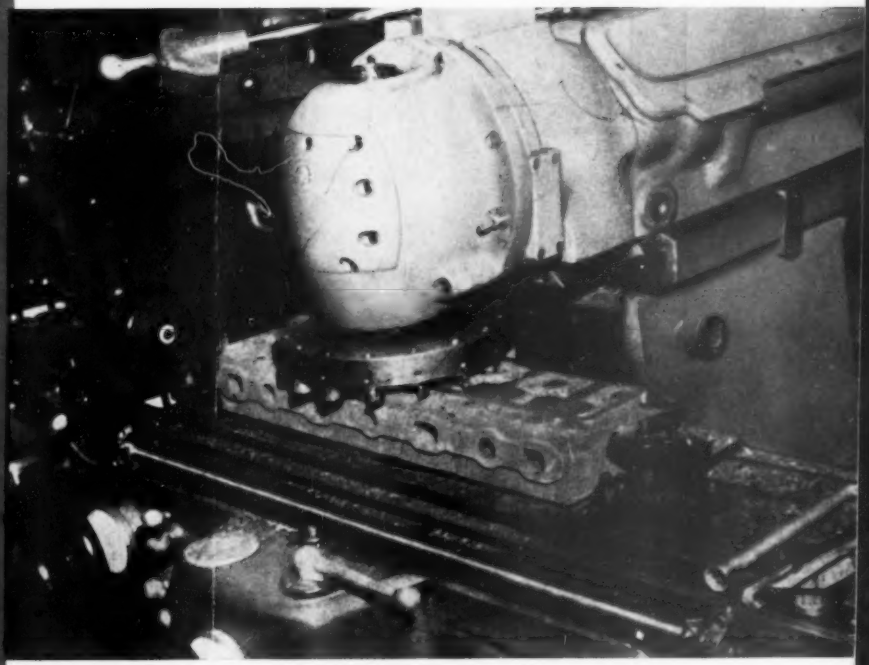
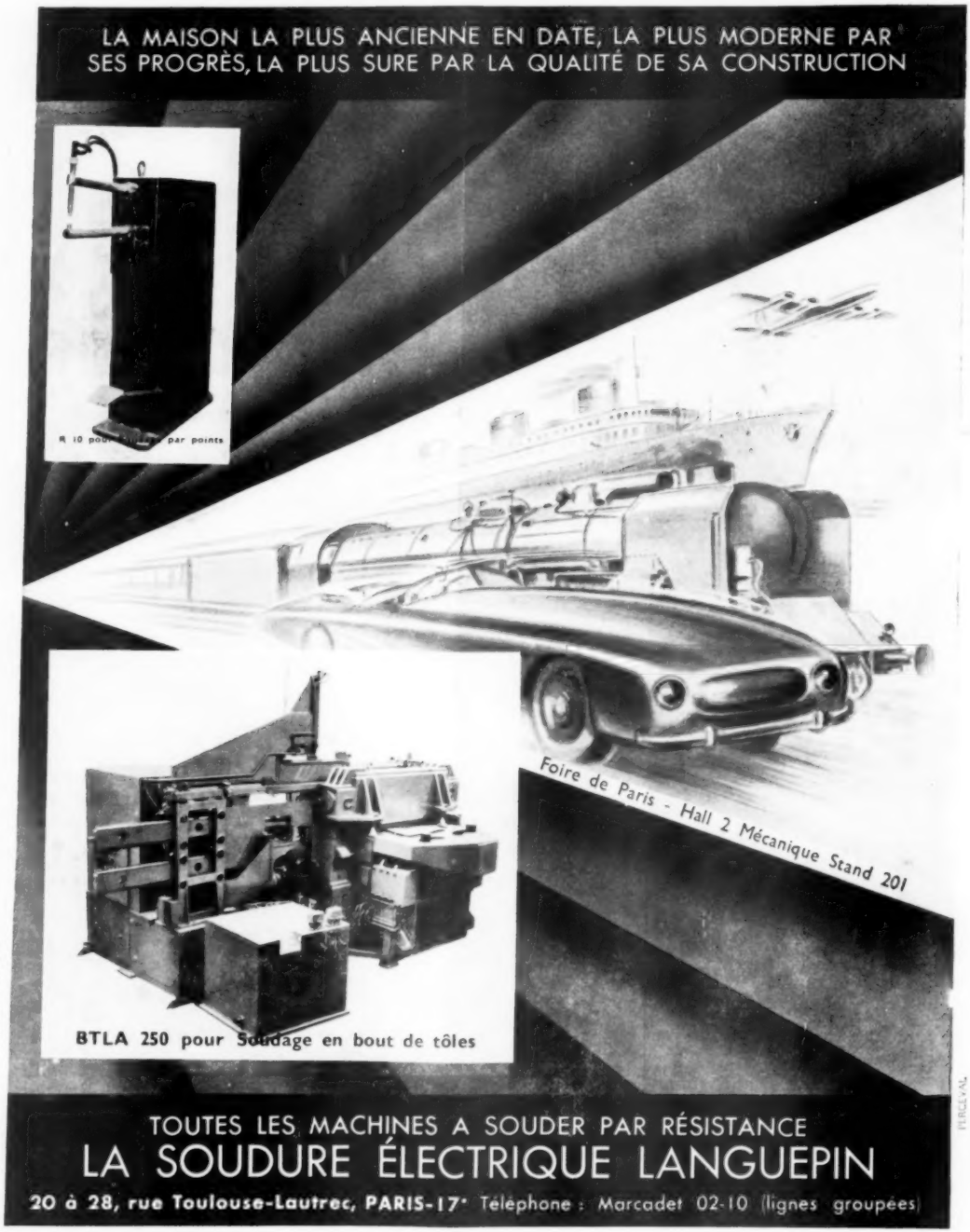
LA PRATIQUE DES INDUSTRIES MÉCANIQUES

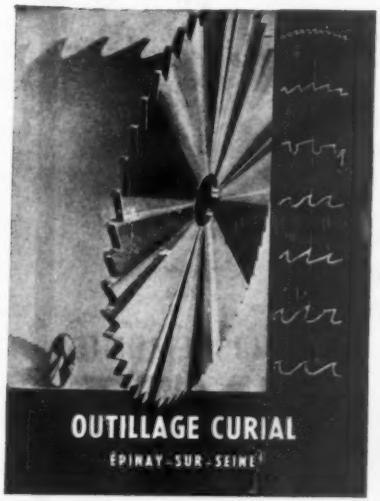


DUNOD

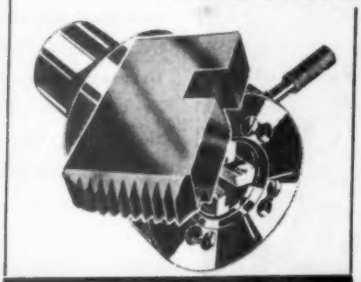
REVUE MENSUELLE

TOME XXXV ■ N° 5 ■ MAI 1952 ■ 170 F.

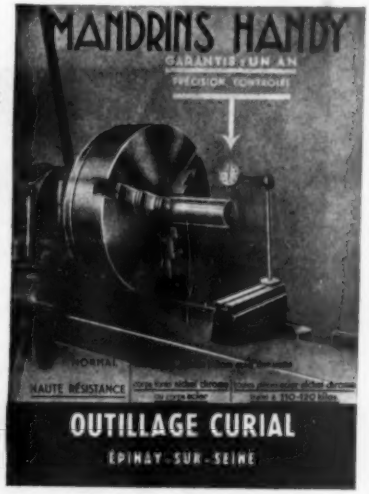

LA MAISON LA PLUS ANCIENNE EN DATE, LA PLUS MODERNE PAR SES PROGRÈS, LA PLUS SURE PAR LA QUALITÉ DE SA CONSTRUCTION
Foire de Paris - Hall 2 Mécanique Stand 201
BTLA 250 pour Soudage en bout de tôles
TOUTES LES MACHINES A SOUDER PAR RÉSISTANCE
LA SOUDURE ÉLECTRIQUE LANGUEPIN
20 à 28, rue Toulouse-Lautrec, PARIS-17e Téléphone : Marcadet 02-10 (lignes groupées)



PEIGNES EN AR
Pour filières automatiques
COVENTRY, GÉOMÉTRIC,
PITTLER ET SIMILAIRES



OUTILLAGE CURIAL
ÉPINAY-SUR-SEINE



MACHINES SYKES
TYPE HORIZONTAL A OUTILS MULTIPLES
3 MODELES

1A . . . . . Ø max. 305m/m — largeur 127m/m
3C . . . . . Ø max. 1016m/m — largeur 254m/m
5E . . . . . Ø max. 1675m/m — largeur 457m/m

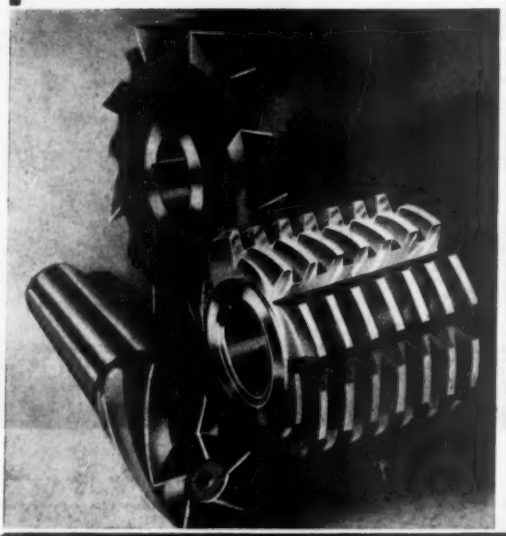
Documentation technique sur demande — Vous êtes cordialement invité à examiner ces machines en nos usines.

W. E. SYKES LTD STAINES · MIDDLESEX · ANGLETERRE

SYKES

En France: E. MEISS · 122 BD. MURAT · PARIS 16e. Jas: 41-68
En Belgique et Congo Belge: G. J. PEETERS . 589 CHAUSSÉE de NINOVE · BRUXELLES · Tel: 21-55-12

+ de pièces entre affûtage
+ longue vie à vos fraises



Les nouveaux procédés que nous appliquons aux traitements thermiques assurent à nos fraises le maximum d'efficacité de coupe que peuvent donner les aciers rapides.

ÉTABLISSEMENTS
LIVET
ET SES FILS
S. A. R. L. AU CAPITAL DE 25.000.000 FR.

30 A 38, RUE RAMUS, 30 A 38 - PARIS XXe
TÉLÉPHONE : ROQUETTE 70-14 LIGNES GROUPÉES

FRAISES ET OUTILLAGE EN ACIER RAPIDE

NOS ABONNÉS SE DOCUMENTENT ENTRE EUX

Sous cette rubrique QUESTIONS ET RÉPONSES, *nous publions les demandes de renseignements adressées par nos abonnés et les réponses à ces questions que d'autres abonnés seront en mesure de nous transmettre.*

Nous faisons appel à tous ceux de nos lecteurs susceptibles de répondre aux questions posées pour les prier de bien vouloir faire parvenir à la Rédaction de « LA PRATIQUE DES INDUSTRIES MÉCANIQUES », *92, rue Bonaparte, Paris (VIe), tous documents susceptibles de rendre service aux abonnés qui ont sollicité ces renseignements. Ils assureront la continuité de cette œuvre de mutualité industrielle que constitue notre rubrique* QUESTIONS ET RÉPONSES.

Les réponses de nos abonnés qui présenteraient un caractère d'intérêt plus général seront publiées sous la rubrique RECETTES PRATIQUES DE L'ATELIER.

QUESTIONS de nos abonnés

N° 8304. — Pourrait-on nous indiquer le nom et l'adresse du fabricant de l'**appareil de vieillissement pour pigments colorés**, décrit dans « La Technique Moderne » de février 1952, page 55 ?

N° 8305. — Pourrait-on nous indiquer des ouvrages traitant du tronçonnage des métaux ? L.

N° 8306. — Nous aimerions connaître le procédé pour calculer 2 **plateaux parallèles**, circulaires, opposés, reliés par des entretoises boulonnées et recevant une pression uniformément répartie.

A. G.

N° 8307. — Nous avons relevé, dans le numéro de Mars 1952 de la Revue « La Technique Moderne », un court article sous la rubrique « Corrosion et protection (p. 87), traitant de la plastication E.F.S.I. (procédé S.R.P.), ou **projection oxy-acétylénique de matières plastiques.**

Nous serions très intéressés par des renseignements plus précis sur la plastication E.F.S.I. Pourrait-on nous faire savoir de quel ouvrage ou article a été tiré ce résumé, et si nous pouvons nous le procurer ?

S. P.

N° 8308. — Nous avons à exécuter des séries importantes de **pièces en acier doux et alliages légers.** Nous disposons, pour exécuter cet usinage d'une fraiseuse Cincinnati horizontale-verticale.

Pour exécuter le dressage de la grande face et l'encastrement en une seule opération, nous pensons utiliser une fraise en bout double. Nous avons trouvé à ce sujet de nombreux documents, mais n'avons trouvé aucune trace d'emploi d'un procédé similaire. — Que pensez-vous de cette solution ?

La différence des deux diamètres des fraises est-elle un obstacle au bon fonctionnement ?

Voyez-vous une autre solution économique pour exécuter cet usinage ?

Pourrait-on nous fournir l'adresse d'un fabricant de fraises que nous pourrions consulter pour l'étude et la fabrication d'une fraise de ce modèle ?

G. S.

(Voir la suite page IV)

UNE MARQUE A LA HAUTEUR DE VOTRE CONFIANCE

SD

UN SUCCÈS CONSACRÉ DEPUIS 1935

ET LA NOUVEAUTÉ 1952

L. SAUVAGEAU & Cie

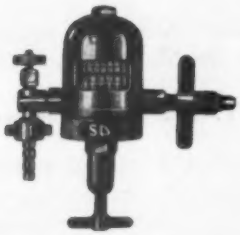
MAISON FONDÉE EN 1920

« SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 48.000.000 DE FRANCS »

PARIS : 26, BOULEVARD RICHARD-LENOIR (XIe). TÉLÉPH. : VOL. 49-43

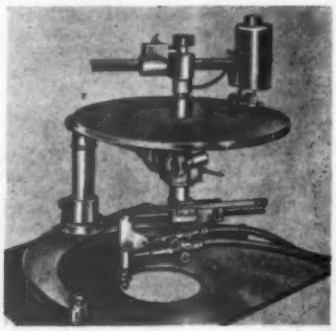
LILLE : 6 ET 8, RUE DE ROUBAIX. TÉLÉPH. : 539-29

LE MANO-DÉTENDEUR BLINDÉ



- INGIVRABLE
- DÉBIT IMPORTANT
- ENTRETIEN FACILE
- PRÉCISION DE LECTURE
- MANIPULATION AISÉE

LA MACHINE AUTOMATIQUE OMOTÉTIC



pour le découpage des brides

- Mise au point rapide au diamètre choisi.
- Vitesse d'avancement réglée une fois pour toutes quelle que soit la circonférence à découper.
- Permet les coupes sur une paroi d'inclinaison quelconque.

NOTICE ENVOYÉE SUR SIMPLE DEMANDE

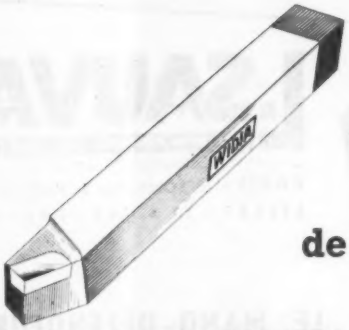
UNE GAMME UNIQUE DE MATÉRIEL de SOUDAGE

SD

GMD 913.4

FOIRE DE PARIS - Mécanique - Terrasse A - Hall 2 - Stand 231

WIDIA



WIDIA

CARBURE de TUNGSTENE

MAXIMUM de RENDEMENT

grâce aux NOUVELLES NUANCES

WIDIA

Plaquettes - Outils - Fraises - Forets - Alésoirs - Pièces d'usure - Matrices de frappe et de découpage - Outillage de Mines etc... Meules - Diamantées **Superfix**

SICAMETAL S.à.r.l. organisme de vente de la SOFAMET S. A.

7, Rue de Logelbach - PARIS

Tél. CARnot 08-30 à 33

Dépositaire de la marque WIDIA pour la France et l'Union Française.

Licencié pour la Fabrication en FRANCE.

Questions de nos abonnés *(suite)*

N° 8309. — Pourrait-on nous faire connaître l'adresse du constructeur des **alésoirs à lames flottantes David Brown**, décrits dans « La Pratique des Industries Mécaniques » de juillet 1951 ? J. P.

N° 8310. — Nous relevons dans le numéro spécial de mars 1951 de la revue « La Technique Moderne », consacré aux appareils de levage et de manutention, un article sur les Flexoveyors.

Pourrait-on nous faire connaître les noms et adresses de firmes spécialisées dans la construction de ce matériel ?

S.I.F.

RÉPONSES de nos abonnés

N° 8285 bis. — J'ai écrit ce mot de nombreuses fois « **Simblot** », aussi à la lecture des définitions rappelées dans la réponse parue dans la livraison de mars de « La Pratique des Industries Mécaniques », ai-je consulté le Larousse du XXe siècle, et voici, à titre documentaire, ce que j'ai trouvé :

« **Simbleau ou Simblot** : Cordeau qui sert aux charpentiers pour tracer de grandes circonférences. — Assemblage de ficelles qui fait partie d'un métier à tisser. — Compas dont se sert, dans la fabrication des meules de moulin composées de plusieurs morceaux, pour donner à l'ouvrage une forme exactement circulaire.

— Artill. Petit appareil servant à matérialiser l'axe d'un canon, qu'on utilise pour vérifier les lignes de mire.

— Calibre employé pour déterminer le centre d'un cercle avec précision.

Si les définitions sont très voisines, l'ortographe de Cimblot donnée par Quillet n'est pas admise par Larousse qui écrit **Simblot**. J. G.

N° 8295. — Voici l'adresse de la firme Reicherter, fabriquant des **machines pour l'essai des matériaux :**

Reicherter (Georg) Spezialfabrik für Messgerate und Prüfmaschinen, Esslingen a.N. (Wurttemberg) (Allemagne).

M. B.

(Voir la suite p. VI)

FINITION DES ALESAGES

HONING... GLAÇAGE

CONSULTEZ

OUTILLAGE et TRAVAUX

4, Pl. de Rennes PARIS 6e BAB 16-63

Ets TRUBA

SOCIETE DES FORGES ET ATELIERS DU CREUSOT

Société Anonyme au Capital de 7.195.000.000 de Francs

Siège Social et Direction Générale : 15, Rue Pasquier - PARIS (8e)

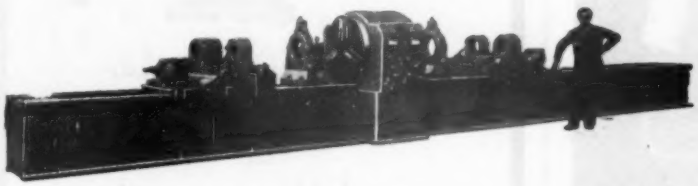
Téléphone ANJou 34-40 — Télégr. : Forgeac - PARIS

USINES

SCHNEIDER

Foreuse double de 250 mm.

Diam. max. de forage : 110 mm.
Diam. max. d'alésage : 120 mm.
Nb de vitesses de rotation : 4
Moteur de commande de la rotation : 30 ch.



SPÉCIALITÉ
de
MACHINES-OUTILS
à
GRANDE PUISSANCE

■

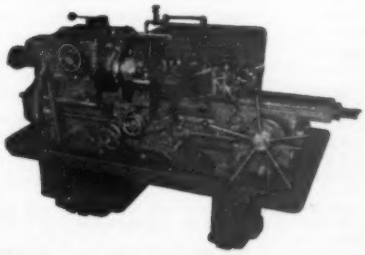
MACHINES A SCIER
AFFUTEUSES

■

AFMO ASSOCIATION FRANÇAISE DE CONSTRUCTEURS DE MACHINES-OUTILS
63, Rue La Boëtie — PARIS — Téléph. : ÉLY. 30-41

NOËL ERNAULT

USINES A LISIEUX ET ANGOULÊME



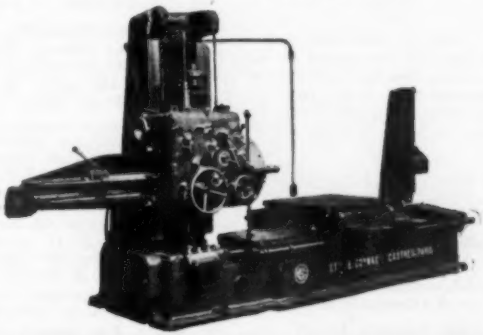
TOURS SEMI-AUTOMATIQUES
A TOURELLE REVOLVER TYPE N° 5

Service Commercial de Vente :

ASSOCIATION FRANÇAISE DE CONSTRUCTEURS DE MACHINES-OUTILS
AFMO
63, Rue La Boëtie PARIS (8e) - Tél. ÉLY 30-40

CORNAC

Usines à CASTRES (Tarn)
— 38, Esplanade du Mail —



ALÉSEUSES A MONTANT FIXE ET A MONTANT MOBILE
de 70 à 150 m/m de diamètre de broche
Service Commercial de Vente :

ASSOCIATION FRANÇAISE DE CONSTRUCTEURS DE MACHINES-OUTILS
AFMO
63 Rue La Boëtie PARIS (8e) - Tél. ÉLY 30-40

Une nouveauté !
LE PULVÉRISATEUR
URANO 51
PULVERISE LES GRAISSES CONSISTANTES ET TOUTES LES MATIERES PATEUSES
60 % D'ÉCONOMIE DE MAIN-D'ŒUVRE
80 % D'ÉCONOMIE DE PRODUIT
COUCHE UNIFORME
RAPIDITE DE L'APPLICATION
QUELQUES APPLICATIONS
EMBOUTISSAGE
MACHINES-OUTILS
ENGRENAGES
MATERIEL ROULANT
MATERIEL DE MINES
FONDERIES
PROTECTION DE TOUTES PIECES METALLIQUES PAR GRAISSES-GOUDRONS - MINIUM, ENDUITS SPECIAUX
DEMANDEZ LA NOTICE « URANO 514 »
DISTRIBUTEURS
OUTILLAGE INDUSTRIEL ET AGRICOLE 21 RUE VIVIENNE PARIS-GUT. 77-64 POUR LES REGIONS NORD OUEST-EST
ETABLISSEMENTS LUCHAIRE 180 BD HAUSSMANN PARIS-LAB 63-44 POUR LES REGIONS SUD ET CENTRE

SOMER
LYON
Société Mécanique et Electrique du Rhône
25 à 31, quai Perrache - LYON - Tél. Franklin 45-88 Gailleton 91-87
TRIPHASÉS
MONOPHASÉS
Constructeur spécialiste du moteur électrique industriel de faible puissance
MOTEURS ÉLECTRIQUES

Réponses de nos abonnés *(suite)*

N° 8297. — Voici l'adresse du représentant, pour la France, des « Constructions Mécaniques G.B.F. » :

Co.Ve.Ma., Milan (Italie), C.so Montforte.

B.

N° 8298. — On doit pouvoir réduire l'épaisseur en une passe de 0,5, c'est-à-dire laisser un jeu radial entre poinçon et matrice égal à 0,5 pour 10 mm. Le mieux serait d'essayer avec 1 mm et de réduire ce jeu à la demande.

J. B.

N° 8299. — Voici quelques adresses de constructeurs français de têtes de fraiseuses :

Etablissements Bavoillot, 258, rue Boileau, Lyon (3e).

Etablissements Azouvi et Amato, 84 à 90, rue d'Alleray, Paris-15e.

Société Nouvelle Cuttat, 57, rue de Villiers, Neuilly-sur-Seine (Seine).

L'outillage spécial L.A.T., 20 bis, rue de l'Hôtel-de-Ville, Neuilly-sur-Seine (Seine).

Etablissements E. Mangin et Cie, 116, rue du Château, Boulogne-sur-Seine (Seine).

Etablissements P. Huré, 218, rue La Fayette, Paris (10e).

M.

BIBLIOGRAPHIE

La Pratique des Industries Mécaniques *se tient à la disposition de ses abonnés et de ses lecteurs pour les documenter gracieusement sur tous les ouvrages et publications techniques.*

Photoélasticité, par H.-T. Jessop et F.-C. Harris. Traduit par G. Henriot, Ingénieur A. et M. Un volume de 236 pages (16 x 25), avec 164 figures. Relié toile : 2.350 fr. Dunod, éditeur.

Pour exécuter le dessin d'un organe dans les meilleures conditions, l'Ingénieur doit connaître la répartition des contraintes à l'intérieur de cet organe, et la variation de la répartition des contraintes sous l'effet de modifications dans la forme du corps.

Pour la vérification de ses calculs, l'Ingénieur dispose d'un précieux instrument de travail : la photoélasticité.

Le présent livre a été écrit pour cet Ingénieur d'exécution.

Les auteurs insistent tout d'abord sur les principes de base et leurs méthodes d'application. Ils traitent brièvement la photo-élasticité à trois dimensions qui est une méthode relativement récente.

Dans le chapitre « Optique », un effort a été fait pour donner les faits et principes nécessaires pour la compréhension des systèmes optiques utilisés.

De nombreux exemples illustrent l'emploi des différentes méthodes d'interprétation et de réduction des observations.

Méthodes de sondage pour recensement et enquêtes, par Frank Yates, Sc. D., F.R.S., Chef du Service des Statistiques de la Station Expérimentale de Rothamsted et du Service d'Etudes Statistiques du Conseil de Recherche Agricole et du Ministère de l'Agriculture, Membre de la Sous-Commission des Sondages Statistiques des Nations Unies. Traduit sous la direction de Georges Darmois, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris, Membre de la Sous-Commission des Sondages Statistiques des Nations Unies. Un volume relié de 336 pages, 9 figures et nombreux tableaux. Format 16 x 25. Edition 1952. Prix : 2.400 fr. Dunod, éditeur.

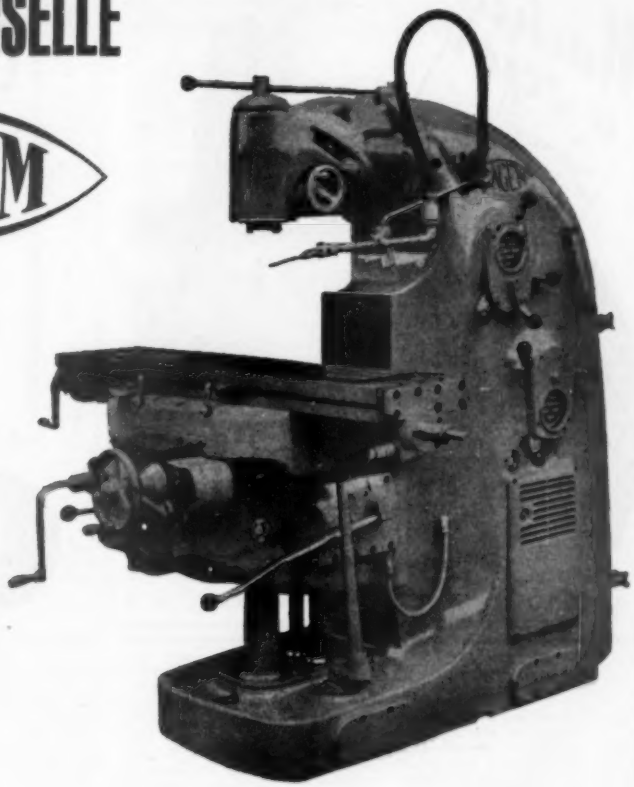
Ce livre est indispensable pour toutes indications statistiques.

Il a été écrit tout particulièrement pour ceux qui n'ont que peu ou pas du tout connaissance des méthodes de la statistique mathématique, mais qui ont cependant quelque entraînement ou quelque expérience en ce qui concerne la présentation ou la manipulation des observations statistiques. Des exemples numériques illustrent les divers procédés d'estimation. Ces exemples ont en majeure partie l'agriculture comme base, parce que ce type d'observation était plus rapidement accessible et particulièrement en rapport avec le but premier de ce livre.

(Voir la suite page VIII)

FRAISEUSE UNIVERSELLE

SAGEM



CONSTRUITE AVEC DES FONTES AU NICKEL CHROME DE HAUTES QUALITÉS Rc ≐ 35 Δ = 220, LA FRAISEUSE SAGEM CONSERVE LONGTEMPS SA PRÉCISION D'ORIGINE

◆

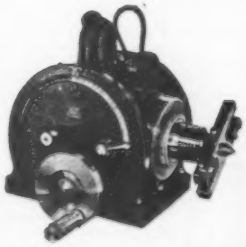
Broche à vitesse de rotation accélérée : 1 600 t/m

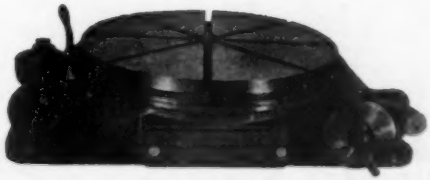
Hautes vitesses linéaires des avances rapides 3 500 mm/mn

◆

Monte et baisse sur la broche

Accessoires optiques de très haute précision





SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE

S. A. AU CAPITAL DE 600.000.000 DE FRANCS

6, Avenue d'Iéna, PARIS (16e)

Téléph. : KLÉBER 62.50 Télégr. : TÉLÉSAGEM-PARIS

USINES : ARGENTEUIL — MONTLUÇON — SAINT-ÉTIENNE-DU-ROUVRAY

Bibliographie *(suite)*

Des indications sont données sur la façon de comparer les efficacités des différentes méthodes de sondage, ainsi que sur les techniques permettant de déterminer les fraction sondées optima, la taille d'un échantillon nécessaire pour obtenir une précision donnée, etc...

Aide-Mémoire Dunod « Assurances », 1952, par Pierre Véron, Licencié en droit, Président-Directeur Général de Compagnie d'Assurances, et Pierre Véron Fils, Fondé de Pouvoirs de Compagnie d'Assurances. Un ouvrage broché de 438 pages (10 × 15). Prix : 450 fr. Dunod, édit.

La multitude des textes promulgués, modifiés, validés, annulés — dans le domaine des Assurances — qui se sont succédés ces dernières années, rendent un aide-mémoire particulièrement précieux.

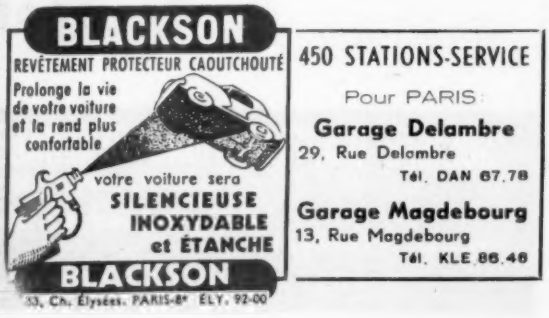
L'ouvrage qui vient de paraître présente les textes les plus récents avec tous commentaires utiles. Il sera pour les assurés, courtiers, agents, inspecteurs et le personnel des assurances, un guide des plus utiles qui leur permettra de se retrouver dans le dédale des textes, de connaître leurs droits et leurs obligations, et d'éviter ainsi les procès stériles.

La Spectroscopie, par Jean Terrien, Agrégé de Physique, Docteur ès Sciences. Un volume de 128 pages (12 × 18), avec 27 figures. Collection « Que sais-je ? ». Prix : 150 fr. Editeur : Presses Universitaires de France.

La spectroscopie a acquis récemment une importance économique et pratique considérable, depuis que l'analyse spectrale tend à compléter dans les usines chimiques et métallurgiques l'analyse chimique ancienne, et que le spectographe est devenu un instrument de travail à l'usine même.

M. Jean Terrien donne dans cet ouvrage un exposé synthétique très condensé, mais complet de l'état actuel de la spectroscopie et de ses applications.

(Voir la suite page X)

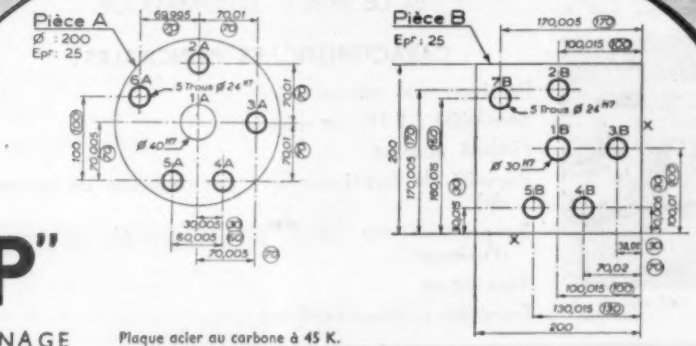


ATELIERS GSP

SERVICE COMMERCIAL : 16, Bd FLANDRIN - PARIS (16e)
TÉLÉPHONE : TROcadéro 26-86 - TÉLÉGRAPHE : GEHESPE-PARIS

TABLE POUR SEMI-POINTAGE

USINAGE SUR TABLE "P"



TYPE "P"

USINAGE

Plaque acier au carbone à 45 K.
Perçage effectué à partir :
1° Pièce A. — Axe du trou Ø 40 H7 ;
2° Pièce B. — Faces marquées d'une croix
Les cotes demandées sont les cotes encerclées. Les autres sont celles relevées sur les pièces.

CONTROLE

1° Les pièces ont été mises l'une sur l'autre et centrées par un mandrin épaulé de

Ø 29,99 - Ø 39,99

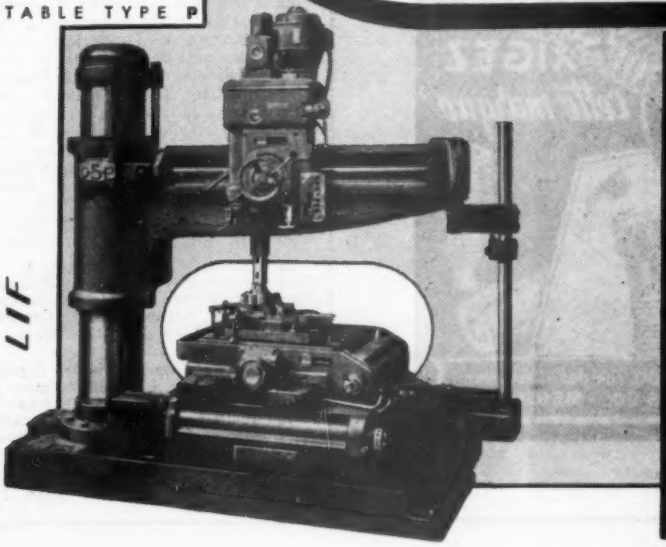
Les trous 2A.2B - 3A.3B - 4A.4B - 5A.5B ont été brochés simultanément avec broches de

Ø 24 ± 0

2° Toujours broché dans l'alésage central, les alésages 3A.2B - 6A.5B ont été également brochés simultanément avec broches

Ø 24 ± 0

RADIALE GSP
MODÈLE 46-Q-16
ÉQUIPÉE AVEC
TABLE TYPE P



COMPLETEZ AVANTAGEUSEMENT VOS RADIALES AVEC UNE TABLE DE SEMI-POINTAGE

GSP

QUI EST UN ENSEMBLE COMPLET ET PRECIS AINSI QUE LE DEMONTRENT LES DEUX EXEMPLES CI-DESSUS

Appareil de mesure et de contrôle automatique type A

ETAMIC

POUR LE CONTROLE ET LA MESURE DE PIECES
POUR LE CALIBRAGE ET LE DECLENCHEMENT AUTOMATIQUE DES MACHINES-OUTILS
POUR LE CALIBRAGE ET LE TRIAGE AUTOMATIQUE

Appareil de contrôle S-2 à tolérance réglable

Appareil de calibrage et de réglage pour CENTERLESS

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES :

Précision : un micron.
Sensibilité : 1/10e de micron.
Fidélité absolue.
Rapidité de fonctionnement (au centième de seconde).
Suppression des rebuts par le contrôle en cours d'usinage.
Robustesse.
Entretien pratiquement nul.

Appareil de calibrage et de déclenchement JAUGE pour la rectification cylindrique extérieure

ATELIERS DE NORMANDIE
12, PLACE DE LABORDE — PARIS 8e

Téléphone : LAB. 77-58, 78-26

Bibliographie *(suite)*

La Tannerie, par Louis Meunier, Professeur honoraire à la Faculté des Sciences de Lyon, Directeur honoraire de l'Ecole Française de Tannerie ; Clément Vaney, Professeur honoraire à la Faculté des Sciences de Lyon, Professeur honoraire à l'Ecole Française de Tannerie ; avec la collaboration de MM. Dr P. Chambard, Directeur de l'Ecole Française de Tannerie ; Dr Ch. Gastellu, Sous-Directeur de l'Ecole Française de Tannerie ; Dr A. Jamet et R. Loos, Professeurs à l'Ecole Française de Tannerie. Deux volumes in-8 (25×16). Edition Gauthier-Villars. 1er volume : 908 pages, 138 figures : 2.500 fr. ; 2e volume : 583 pages, 128 figures : 2.300 fr. Edition Gauthier-Villars.

La troisième édition (1950) de « La Tannerie » conserve, dans ses grandes lignes, l'orientation et la présentation de la deuxième édition (1936). Cependant, certains chapitres ont été révisés, complétés.

Le Chapitre concernant les fermentations en tannerie a été entièrement revu tenant compte des travaux récents sur le métabolisme des hydrates de carbone, de glucose et des protéines ainsi que sur les applications en tannerie des enzymes pour le confitage.

(Voir la suite page XII)

Sur toutes vos machines

montez TEXROPE

Courroies trapézoïdales disponibles en toutes dimensions

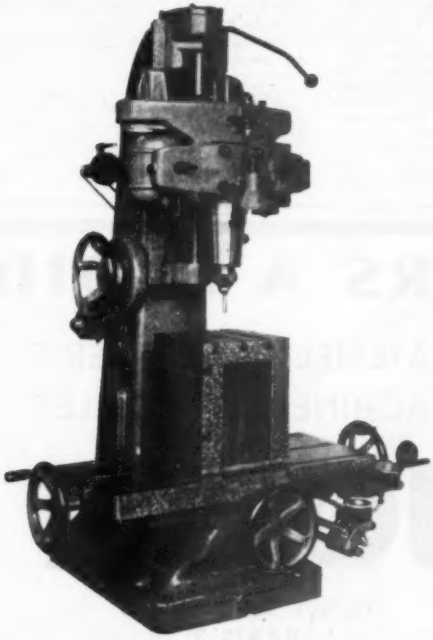
1er en date
1er en qualité

SOCIETE INDUSTRIELLE DE TRANSMISSIONS

COLOMBES-TEXROPE

4, RUE DE PRESBOURG, PARIS, 16e. KLE. 16-80 & 12-44

T.21



Aléseuse-Pointeuse 35 B

ALESEUSES-POINTEUSES

Modèles spéciaux pour travaux de fabrication :

Aléseuses verticales à 2 ou 4 broches
à cycle automatique

Aléseuses horizontales à outil diamant
commande hydraulique, cycle automatique

Aléseuses-pointeuses
de haute précision

DERAGNE

128, rue Dedieu, **VILLEURBANNE**

MACHINES À DÉCAPER
AU JET DE SABLE & A LA GRENAILLE
A AIR COMPRIMÉ — A TURBINES
SABLEUSES — CHAMBRES DE SABLAGE
TABLES ROTATIVES — TONNEAUX ROTATIFS
MACHINES TUNNEL — CASQUE DE SABLEUR
COMPRESSEURS D'AIR — VENTILATEURS
MATÉRIEL POUR PEINTURE PNEUMATIQUE
ETABLISSEMENTS
LUCHAIRE
S.A. CAP. 160.384.000 Frs - 180, Bd HAUSSMANN - PARIS. VIIIème - TÉL. WAGRAM 63-44

Bibliographie *(suite)*

Les Chapitres traitant du tannage au chrome et du tannage à l'alun ont été mis à jour grâce aux travaux qui ont été publiés par les Instituts de Recherches pour les Industries du Cuir.

En ce qui concerne les complexes du chrome, de nouvelles méthodes d'investigation ont permis de mieux les caractériser, d'établir de façon certaine leur constitution chimique, leur caractère anionique, cationique, ou non chargé, de mettre en évidence les relations entre la structure chimicophysique des molécules et leurs propriétés tannantes.

Le Chapitre des tanins synthétiques fait mieux ressortir les principes sur lesquels repose la fabrication des syntans actuellement utilisés.

Das Gestalten der Form, par Dr Ing. H. Rognitz. Un volume de 210 pages (16,5×23), 347 figures et 30 tableaux. Editeur : B. G. Teubner, à Leipzig.

Ce livre, le premier d'une série destinée aux bureaux d'études, traite des étapes successives qu'il faut franchir pour créer correctement les formes de pièces séparées et d'ensembles mécaniques, en ne tenant compte que du but à atteindre et des moyens de production.

L'auteur montre d'abord, comment on se sert des normes, comment on dispose des surfaces géométriquement définies en vue de composer les formes aussi simples que possibles et comment il faut composer les pièces pour éléments en vue des fonctions qu'elles auront à remplir.

Ce n'est qu'ensuite qu'on examinera les produits demi-finis dont on dispose et les moyens qui permettent de les transformer. Cette dernière partie est la plus importante du livre et donne la plupart des indications utiles sur la fonderie, le forgeage ou travail des matières à l'état pâteux, la soudure, le découpage, l'emboutissage et l'usinage pour enlèvement de copeaux ; elle traite notamment des procédés les plus modernes, comme la fonderie sous pression, le montage des matrices plastiques, l'emboutissage profond. Pour ne pas dévier du but fixé, l'auteur n'envisage que la répercussion du procédé sur la forme ; il a réussi à traiter ce vaste sujet d'une façon complète sous un très faible volume, en montrant des croquis de conceptions erronées et à côté leurs correctifs. De plus il donne pour la plupart des procédés des exemples complets, parfaitement discutés, où il parcourt toutes les étapes du problème initial jusqu'à la forme définitive.

Après avoir ainsi étudié la pièce isolée, il passe aux assemblages, aux considérations sur les liaisons hyperstatiques, à l'application des systèmes de tolérances et leur influence sur la forme des pièces. Nous constatons avec plaisir que l'auteur attire aussi l'attention du constructeur sur le fait que la précision inutile coûte toujours trop cher.

Revenant ensuite de la technique au simple bon sens, la conception des formes est examinée du point de vue de la commodité d'emploi, de la maniabilité, de l'étanchéité et même de l'insonorisation.

Enfin, un dernier chapitre montre les relations entre la conception rationnelle et la beauté des formes.

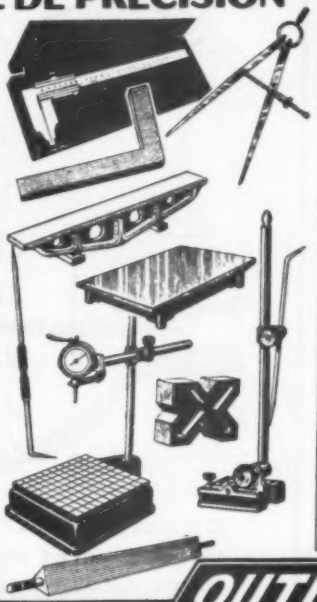
Cet ouvrage remplit donc parfaitement un double but : d'abord d'habituer le constructeur à l'étude systématique du travail et de lui éviter de partir au hasard sur la première idée venue, ensuite de remédier à son manque d'expérience d'atelier, que de simples stages pratiques ne remplissent pas suffisamment.

(Voir la suite page XXVI)

LAMINOIRS A FROID
MATERIEL DE TREFILERIE
MACHINES A PROFILER
JOLIOT
10, RUE AUX OURS, 10
PARIS 3e
USINE A MONTREUIL (Seine)

TRAÇAGE DE PRÉCISION

TABLES DE TRAÇAGE FORMANT SOCLE-PLACARD NUES OU ÉQUIPÉES
COMPAS A RESSORT A ÉCROU RAPIDE
POINTES A TRACER
POINTEAUX
EQUERRES SIMPLES
EQUERRES A CHAPEAU
FAUSSES EQUERRES
EQUERRES A COMBINAISON
EQUERRES A NIVEAU
RÈGLES PLATES
RÈGLES A NERVURES
RÈGLES PRISMATIQUES
RÈGLES GRADUÉES
COMPARATEURS A CADRAN
TRUSQUINS DE TOURNEUR, D'AJUSTEUR
MICROMÉTRIQUES
VÉS DE TRAÇAGE
VÉRINS DE TRAÇAGE
TABLES DE TRAÇAGE D'ÉTABLI
BLOCS GÉOMETRIQUES

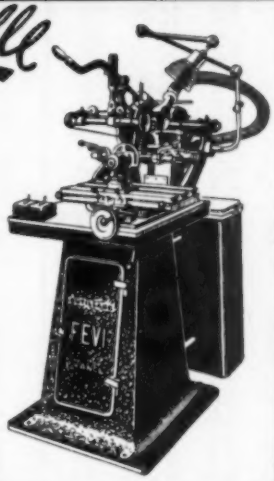


AFFUTEUSE DES FRAISES TARAUDS ALESOIRS
SUPER-FEVI 48
universelle

MACHINES A AFFUTER UNIVERSELLE "SUPER-FEVI 48" AVEC SES DISPOSITIFS SPÉCIAUX POUR AFFUTAGE EN CADRE, EN L'AIR A LA REPRODUCTION DE TOUTES FRAISES EN ACIER RAPIDE DE TOUTES FORMES DE TOUTES TAILLES

Poids : 550 Kg.
Dimensions : H. 1.40 m. Base 0.65 x 0.65
Socle placard.

POSSIBILITÉS
SURFAÇAGE DE PETITES PIECES
RETAILLAGE DE PETITES FRAISES



CATALOGUE SUR DEMANDE

OUTILLAGE FEVI FRANCE

36, rue Pierre-Dupont
St ETIENNE tel 38.07

EQUIPEMENT MÉCANIQUE

DOUILLES DE RÉDUCTION CONE MORSE
DOUILLES SPÉCIALES SUR COMMANDE
CLAVETTES CHASSE-CONE
MANDRINS PORTE-MÈCHES
ARBRES DE MONTAGE POUR MANDRINS
EQUERRES DE MONTAGE A RAINURES POUR TOURS ET FRAISEUSES
APPAREILS A CENTRER

MATÉRIEL DE TRAVAUX PUBLICS

COMPAS A CHARNIÈRES SIMPLES ET A SECTEUR
EQUERRES D'EBENISTES
EQUERRES DE CHARPENTIERS ET DE MAÇONS
EQUERRES D'ONGLET
MESURES A COULISSE DE CHARPENTIERS
FILS A PLOMB RATIONNEL "FÉVI"
CISAILLES D'ÉTABLI POUR TOLES DE 5 m.m.
CISAILLES DE CHANTIERS POUR TOLES DE 9 m.m.
COUPE-FERS TOUT ACIER "FEVI" POUR RONDS A BÉTON JUSQU'A 30 m/m.

CONSTRUCTION DE MACHINES-OUTILS

OUTILLAGE FEVI FRANCE

FABRICATION D'OUTILLAGE DE PRÉCISION

BRONZE "CARO"

PHOSPHOREUX-ETIRE A FROID

TUBES EN STOCK

Pour finir à mm.	Dimens. des tubes mm.	Poids des tubes kg/m.
8/11	7,7/11,3	0,48
8/12	7,6/12,3	0,65
8/14	7,4/14,3	1,05
10/13	9,7/13,3	0,58
10/14	9,6/14,3	0,78
10/15	9,5/15,3	1 »
10/16	9,4/16,3	1,24
10/18	9,2/18,3	1,75
10/20	9 /20,3	2,31
12/15	11,7/15,3	0,68
12/16	11,6/16,3	0,91
12/18	11,4/18,3	1,43
12/20	11,2/20,3	2 »
12/22	11 /22,3	2,62
14/17	13,7/17,3	0,78
14/18	13,6/18,3	1,04
14/20	13,4/20,3	1,62
14/22	13,2/22,3	2,25
14/24	13 /24,3	2,93
15/18	14,7/18,3	0,83
15/19	14,6/19,3	1,11
15/20	14,5/20,3	1,40
15/25	14 /25,3	3,10
16/19	15,7/19,3	0,88
16/20	15,6/20,3	1,18
16/22	15,4/22,3	1,80
16/24	15,2/24,3	2,50
16/26	15 /26,3	3,25
16/28	14,8/28,3	4,07
16/30	14,6/30,3	4,92
18/21	17,7/21,3	0,98
18/22	17,6/22,3	1,30
18/24	17,4/24,3	2 »
18/26	17,2/26,3	2,77
18/28	17 /28,3	3,57
18/30	16,8/30,3	4,43
18/32	16,6/32,3	5,37
20/23	19,7/23,3	1,08
20/24	19,6/24,3	1,45
20/25	19,5/25,3	1,81
20/26	19,4/26,3	2,20
20/28	19,2/28,3	3 »
20/30	19 /30,3	3,88
20/32	18,8/32,3	4,78
22/25	21,7/25,3	1,18
22/26	21,6/26,3	1,57
22/28	21,4/28,3	2,39
22/30	21,2/30,3	3,27
22/32	21 /32,3	4,20
22/34	20,8/34,3	5,20
22/36	20,6/36,3	6,23
24/27	23,7/27,3	1,28
24/28	23,6/28,3	1,70
24/30	23,4/30,3	2,58
24/32	23,2/32,3	3,52
24/34	23 /34,3	4,52
24/36	22,8/36,3	5,56
25/30	24,5/30,3	2,22
25/32	24,3/32,3	3,16
25/35	24 /35,3	4,67
25/40	23,5/40,3	7,55
26/30	25,6/30,3	1,83
26/32	25,4/32,3	2,78
26/34	25,2/34,3	3,77
26/36	25 /36,3	4,80
26/40	24,6/40,3	7,10
28/32	27,6/32,3	1,97
28/34	27,4/34,3	2,98
28/36	27,2/36,3	4,04
28/38	27 /38,3	5,15
28/40	26,8/40,3	6,32
30/34	29,6/34,3	2,10
30/35	29,5/35,3	2,62
30/36	29,4/36,3	3,16
30/38	29,2/38,3	4,28
30/40	29 / 40,3	5,46
30/42	28,8/ 42,3	6,68
30/45	28,5/ 45,3	8,65
32/38	31,4/ 38,3	3,35
32/40	31,2/ 40,3	4,54
32/42	31 / 42,3	5,77
32/44	30,8/ 44,3	7,07
32/50	30,2/ 50,3	11,28
34/40	33,4/ 40,3	3,55
34/42	33,2/ 42,3	4,80
34/44	33 / 44,3	6,09
35/40	34,5/ 40,3	3,05
35/42	34,3/ 42,3	4,26
35/45	34 / 45,3	6,25
35/50	33,5/ 50,3	9,82
35/55	33 / 55,5	13,89
36/44	35,2/ 44,3	5,04
36/46	35 / 46,3	6,42
36/50	34,6/ 50,3	9,32
38/46	37,2/ 46,3	5,30
38/48	37 / 48,3	6,73
38/50	36,8/ 50,3	8,20
40/45	39,5/ 45,3	3,44
40/46	39,4/ 46,3	4,12
40/48	39,2/ 48,3	5,50
40/50	39 / 50,3	7,04
40/52	38,8/ 52,5	8,57
40/55	38,5/ 55,5	11,10
40/60	38 / 60,5	15,45
45/50	44,5/ 50,3	3,83
45/52	44,3/ 52,5	5,38
45/55	44 / 55,5	7,98
45/60	43,5/ 60,5	12,35
45/65	43 / 65,5	17 »
50/55	49,5/ 55,5	4,38
50/60	49 / 60,5	8,79
50/62	48,8/ 62,5	10,65
50/65	48,4/ 65,5	13,45
50/70	48 / 70,5	18,55
55/65	54 / 65,5	9,60
55/68	53,5/ 68,5	12,75
55/70	53,3/ 70,5	14,85
55/75	52,5/ 75,5	20,10
60/70	58,8/ 70,5	10,55
60/75	58,3/ 75,5	16,05
60/80	57,5/ 80,5	22,10
65/75	63,8/ 75,5	11,[illegible]5
65/80	63,2/ 80,5	17,10
65/85	62,5/ 85,5	23,70
70/80	68,8/ 80,5	12,20
70/85	68,3/ 85,5	18,40
70/90	67,5/ 90,5	25,30
75/85	73,8/ 85,5	13 »
75/90	73,3/ 90,5	19,65
75/95	72,5/ 95,5	26,90
80/90	78,7/ 95,5	20,85
80/95	78,2/ 95,5	20,85
80/100	77,5/100,8	28,90
85/95	83,7/ 95,5	14,65
85/100	83,2/100,8	22,35
85/105	82,5/105,8	30,50
90/100	88,7/100,8	15,90
90/105	88,2/105,8	23,70
90/110	87,5/110,8	32,20
100/110	97,6/111,5	20,20
100/120	96,3/121,5	38,10
110/120	107,6/121,5	22,20
110/130	106,3/131,5	41,70
120/130	117,6/131,5	24,10
120/140	116,3/141,5	45,20
130/140	127,3/141,5	26,60
130/150	126 /151,5	49,20
140/150	137,3/151,5	28,60
140/160	136 /161,5	52,70

APPLICATIONS : DOUILLES BUSELURES FOURRURES ARBRES, etc.

APPLICATIONS : BAGUES CHEMISES SEGMENTS GUIDES

BARRES EN STOCK

2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28
29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-45-50-55-60-65-70-79-80 m/m.

Alliage et caractéristiques mécaniques :
Conformes aux normes
AFNOR : U-E 9 P
SNCF. : C 1

CAROBRONZE

S.A.R.L. au capital de 10.000.000 de Francs
34, Rue Poncelet - PARIS (17e)
Tél. : CARnot 16-03

CAROBRONZE

il y a un problème de protection pour tout

Il y a une solution "PARKER" pour chaque problème de protection des surfaces métalliques contre la corrosion

Protection - Déformation à froid
Dégraissage - Dérouillage - Métallisation

PROCÉDÉS CHIMIQUES :

La PARKERISATION phosphatation profonde pour la protection des métaux ferreux.

La BONDERISATION phosphatation légère pour convertir les surfaces métalliques en une base d'accrochage anti-rouille pour les peintures de finition ou faciliter les déformations à froid.

PARCOLUBRITE : traitement des surfaces frottantes.

La PROTALISATION pour la protection des métaux et alliages légers.

La PASSIVATION pour la préparation du métal avant peinture.

TRAITEMENTS ÉLECTROLYTIQUES :

L'UDYLITE BRIGHT NICKEL permet l'obtention directe d'un dépôt brillant de nickel et supprime tout avivage.

L'UDYLITE CADMIUM ou ZINC pour la protection et la décoration des métaux ferreux et cuivreux.

L'UDYTAL, nickelage brillant direct sur aluminium.

25 ANS D'EXPÉRIENCE !

SOCIETE CONTINENTALE
PARKER

40-42, rue Chance-Milly, CLICHY (Seine) Tél. Persire 57-30

ALJANVIC 23

Optique et Précision de Levallois

OPL

Lecteur micrométrique

Permet d'accroître les possibilités des machines-outils telles que :
Fraiseuses - Aléseuses - Perçeuses, etc...

La plupart des travaux ordinairement exécutés sur la machine à pointer peuvent être réalisés avec le dispositif optique O. P. L. à distance normale de vision.

Autres instruments O. P. L.

Diviseur optique — Microscope de centrage — Lunettes d'alignement — Projecteur d'Etabli — Loupes binoculaires — Microscope métallographique

Service Commercial : 10, rue Auber, PARIS-IXe

Des fraises qui coupent

même vos frais généraux grâce à leur très haut rendement.

TOUTES LES FRAISES DE SÉRIE OU SPECIALES PROFIL RECTIFIE OU NON

ÉTS NOSEDA-CALMELS

SOCIÉTÉ ANONYME CAPITAL 50 000 000
Prés. Dir. Gen. J. NOSEDA, Ing. A & M.
40, boulevard de la République LA GARENNE
Téléphone CHAtelbourg 36-83

OCERP

GRAVEZ VOUS MÊME...

Un pyrographe permet de traiter tous les aciers trempés ou non.

Réalisez vos gravures sur place... quel temps gagné et quelle économie.

On grave de la même façon que l'on écrit.

SCRIPTA donne instantanément une gravure nette sur tous matériaux : laiton, duralumin, plastiques, etc.

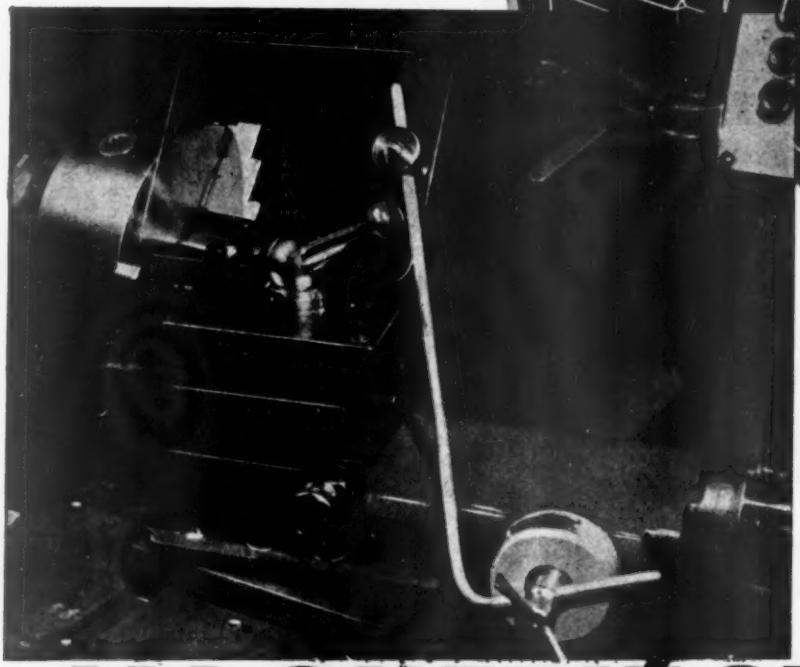
Aucun apprentissage... grâce au pantographe réglable il est possible d'obtenir des hauteurs de 1/2 mm. à 50 mm.

DEMANDEZ NOTRE NOTICE N° 5

Ets. E. WAYOLLE - 11, Rue Louis-François - Paris-IIe
Tél. : POR. 33-63

Halte aux projections!

ACCIDENTS ÉVITÉS
TRAVAIL PLUS AISÉ
PRODUCTIVITÉ ACCRUE



MAGNET'ECRAN

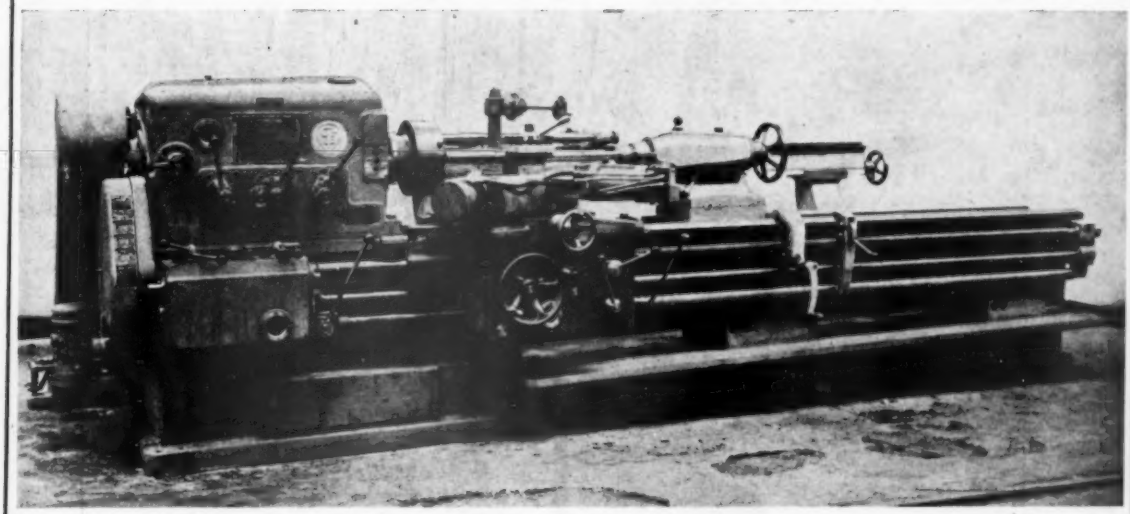
"le bouclier des yeux"

MÉCALECTRO

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES & MÉCANIQUES

119, Avenue Aristide-Briand - MONTROUGE (Seine) Tel. ALÉ 01-79

AUGMENTEZ VOTRE PRODUCTION ENCORE EN UTILISANT LES TOURS SCULFORT

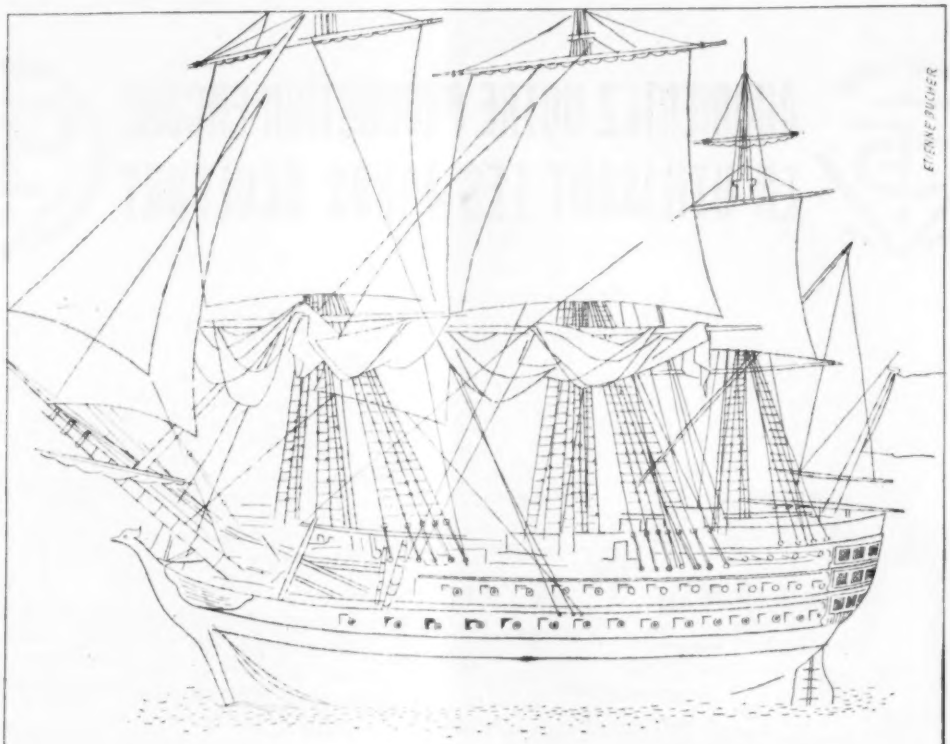


TOUR A COPIER

TOURS PARALLELES RAPIDES
TOURS A ROUES DE WAGONS ET DE LOCOMOTIVES
TOURS A ECROUTER
TOURS A DEGROSSIR ET A FINIR LES ESSIEUX
TOURS SPECIAUX
TOURS DE LONGUEUR EXCEPTIONNELLE

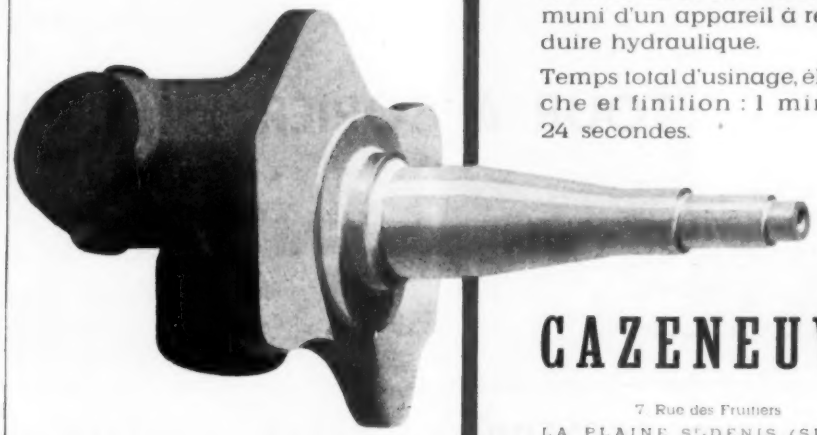
Etablissements SCULFORT-FOCKEDEY, VAUTIER & Cie

MAUBEUGE (Nord) — Bureaux à Paris : 4, Avenue du Coq (9e)



La fusée de la Frégate est usinée sur l'un des 120 tours H. B. de la R. N. U. Renault, muni d'un appareil à reproduire hydraulique.

Temps total d'usinage, ébauche et finition : 1 minute 24 secondes.



CAZENEUVE

7 Rue des Fruitiers
LA PLAINE St-DENIS (SEINE)
Tél. : Plaine + 19-70

TOME XXXVI N° 5 MAI 1952

LA PRATIQUE DES INDUSTRIES MECANIQUES

REVUE PRATIQUE DE L'INDUSTRIEL, DU DIRECTEUR D'USINE ET DE L'INGENIEUR

Créée en 1913

RÉDACTEUR EN CHEF: GEORGES LÉVY ✱ ✠, Ingénieur des Arts et Manufactures

COMITÉ DE RÉDACTION

J. BERGÈRE, Ingénieur des Arts et Manufactures ; Chef de la section des études des engrenages à la Société Hispano-Suiza.

A. BUISSON, O. ✱ Directeur g^al de l'Enseignement Technique.

R. CAZAUD, Ingénieur C. N. A. M. ; Docteur de l'Université de Paris.

P. DUBOIS, Docteur ès-sciences chargé de cours à l'Institut de Chimie de Caen ; Directeur du Centre d'Etude des Matières plastiques.

A. DUMAS, ✱ Ingénieur des Arts et Manufactures ; Directeur g^al de l'Aluminium Français.

F. EUGÈNE, Ingénieur Principal des Fabrications d'Armement ; Chef de la Section de Mécanique Industrielle au Laboratoire Central de l'Armement.

FIEUX, O. ✱ Ingénieur des Arts et Métiers ; Ancien Président de la Société des Ingénieurs des Arts et Métiers ; Ancien Président des Ingénieurs Civils de France.

A FOUILLE, Ingénieur I. E. G. ; Licencié ès-sciences ; Professeur d'électrotechnique dans les Ecoles Nationales d'Arts et Métiers.

A. KAMMERER, Ingénieur des Arts et Manufactures ; Docteur ès-sciences ; Ingénieur aux Laboratoires de Mécanique de la S. N. C. F.

M. EDOUARD-LAMBERT, O. ✱ Président du Syndicat Général des Industries Mécaniques et Transformatrices des Métaux.

LE BRETON, Ingénieur des Arts et Métiers ; Ancien Chef de Service d'Outillage ; Professeur technique des Ecoles d'Arts et Métiers.

LEROY, Ingénieur E. P. C. I. ; Directeur de l'Office central de la Soudure et Institut de Soudure.

A. LE THOMAS, O ✱ Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique ; Ancien Ingénieur du Génie Maritime ; Directeur général du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

A. R. METRAL, O. ✱ Professeur de Mécanique au Conservatoire National des Arts et Métiers et à l'Ecole Nat. Sup. de l'Armement ; Président du Syndicat Général des Industries Mécaniques et transformatrices des Métaux.

P. MORISSET, Anc. Elève de l'Ecole Polytechnique ; Direct. du Centre d'Information du Chrome Dur.

P. NASLIN, Ingénieur Militaire de l'Armement.

P. NICOLAU, O. ✱ Ingénieur Général de 1re Classe des Fabrications d'Armement ; anc. Dir^r du Laboratoire Central et des Ecoles de l'Armement ; Directeur de l'Institut Supérieur des Matériaux et de la Construction Mécanique.

J. PETRI, Ingénieur des Arts et Manufactures ; Ingénieur à la Cie Electro-Mécanique ; Professeur au Centre d'Etudes de l'usinage et de la transformation des Métaux.

A. PLU, Ingénieur des Arts et Métiers ; Ingénieur en Chef à la S. N. C. F.

V. POMPER, Ingénieur E. P. V. ; Ingénieur-Conseil en machines-outils.

A. SOURDILLON, ✱ Ingénieur des Arts et Manufactures ; Maître de Conférences de Métallurgie et de Traitements Thermiques à l'Ecole Centrale.

PARAISSANT LE 10 DE CHAQUE MOIS

PRIX DU NUMÉRO : 170 F.

ABONNEMENTS

	6 mois	1 an
FRANCE	950 F.	1700 F.
ÉTRANGER		2200 F.

EDITEUR

DUNOD

92, rue Bonaparte Paris (6e)

TÉLÉPHONE

RÉDACTION : DANTON 05-22
ADMINISTR. : DANTON 99-15
CHÈQUES POSTAUX PARIS 75-45

Chaque demande de changement d'adresse doit être accompagnée de 30 francs en timbres poste

Tous les **SELS** pour **TRAITEMENTS THERMIQUES**
Cémentation, Trempe, Revenu, Détente, Recuit, Trempe étagée,
Coloration des métaux et alliages, Brasage, Désémaillage,
Décalaminage des aciers inoxydables

HUILES DE TREMPE
après chauffage en fours à sole et en fours à bains de sels

HUILE "ISO"
pour trempe étagée martensitique

HUILES DE REVENU

Pour tous les problèmes particuliers consultez nos services techniques

HOUGHTON

SOCIÉTÉ DES PRODUITS **HOUGHTON** 7, Rue Ampère PUTEAUX (SEINE)

USINES à PUTEAUX (Seine) et MARSEILLE (B-d-R) • DÉPOTS à ALGER, CASABLANCA, CASTRES, CLUSES, LAVELANET, LIMOGES, LYON, NANCY, NANTES, ORAN, ROUBAIX, SAINT-ÉTIENNE, THIERS, TUNIS.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE GÉNÉRALE DE MÉCANIQUE APPLIQUÉE S.A.

S.I.G.M.A.

EMBRAYAGES
A DISQUES MULTIPLES ET VERROUILLAGE PAR COURONNE DE BILLES
pour
MACHINES-OUTILS ET TOUTES APPLICATIONS

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

BOITES DE VITESSES

Brevetés S.G.D.G.

ADAPTABLES A TOUT CE QUI TOURNE
MACHINES - OUTILS ET MACHINES DIVERSES
4 ou 8 vitesses — 2 à 6 CV.
25.000 appareils en service

Notice 103 franco

138-50

CIDMA ANCIENS ETS **GALAND** S.A.

La Commande individuelle des machines

175, 179, Boulevard Saint-Denis - COURBEVOIE (Seine) : DÉF-20-70
Distributeur exclusif COMPTOIR DE VENTE D'EQUIPEMENTS INDUSTRIELS (même adresse)

LA PRATIQUE DES INDUSTRIES MECANIQUES

T. XXXV — MAI 1952

SOMMAIRE

Le moulage selon le procédé à la "cire perdue" (à suivre), par P. Lefranc, Ingénieur des Arts et Métiers (p. 131).

Techniques récentes utilisant le caoutchouc, par A. Anthoine (p. 140).

Dégraissage des métaux avant dépôts électrolytiques (p. 147).

Usinage : Rectification au même diamètre de deux arêtes circulaires (p. 149). — Exécution de filetages coniques (p. 150).

Le matériel industriel moderne : Les appareils électropneumatiques Etamic (p. 151). — Tours Max Muller (p. 154). — Nouvelle fraiseuse Léon Huré (p. 154). — Machines à travailler les tôles Achard (p. 155). — Machine à tarauder Chamberlain (p. 155). — Machines pour industries d'optique et de précision Graber & Wening (p. 155) — Machines à scier Demurger & Riffet (p. 156). — Commandes spéciales facilitant la conduite d'une grosse aléseuse (p. 156). — Nouvelle machine à graver Scripta (p. 157). — Machine universelle à former la tôle Fokker-Eckold (p. 157). — Magnet-Ecran (p. 158). — Vé réglable gradué en diamètre (p. 158). — Appareil pour chromage dur industriel (p. 158). — Appareil de dégraissage et lavage à la vapeur (p. 158). — Nouveau moteur électrique des Ateliers Air et Feu (p. 159). — Maxéi (p. 159). — Ets L. Sauvageau (p. 159). — Les applications diverses des bains de sels (p. 159). — Comparateur au 1/100 Lip (p. 159). — Rectifieuse d'établi Lip (p. 160).

La photographie de la couverture représente la fraiseuse Léon Huré type KVP en travail de surfaçage.

Tous droits de reproduction, même partielle ou sous forme condensée, réservés

FONDERIE

Le moulage selon le procédé à la "cire perdue"

(à suivre)

Le développement et les applications industrielles du procédé de moulage à la « cire perdue » sont relativement récents ; en fait ils datent de la guerre.

La fabrication des moteurs d'avion à réaction a posé aux techniciens le problème très difficile des aubes de turbine. Ces pièces doivent résister à de hautes températures en service, et à un mouvement de rotation très rapide. Pour la construction de ces aubes, des alliages spéciaux, réfractaires et de caractéristiques mécaniques spéciales ont été mis en œuvre. Mais ces alliages se prêtent mal à l'usinage et les techniciens ont alors recherché le moyen d'obtenir directement ces pièces, aux formes et dimensions précises désirées, par des procédés de fonderie.

Le moulage à la « cire perdue », après une délicate mise au point a donné entière satisfaction aux utilisateurs, et c'est ainsi qu'aux Etats-Unis des millions de pièces ont été exécutées aux cours de la dernière guerre, et depuis [1] (1).

Cette première application très spéciale à l'échelle industrielle a montré les nombreuses possibilités du procédé, et, celui-ci étant au point, les Techniciens l'ont immédiatement appliqué à la réalisation de pièces dont les formes ne sont pas usinables ; un champ nouveau était ouvert aux bureaux d'études. Ensuite, la méthode a été développée dans de nombreuses applications qui l'ont vulgarisée si bien qu'aujourd'hui le procédé de moulage à la « cire perdue » suscite la curiosité de nombreux techniciens.

(1) Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie qui paraîtra à la fin de la deuxième partie de cet article.

Telle est, succinctement expliquée, l'origine de la vogue nouvelle de ce procédé connu également sous le nom de « fonderie » ou de « coulée de précision », cette dernière dénomination étant due aux applications spéciales qui l'ont développé.

Nous sommes heureux de présenter à nos lecteurs cette importante étude de M. P. Lefranc, Ingénieur des Arts et Métiers, sur les techniques de coulée à la cire perdue, étude qui nous paraît devoir contribuer notablement à la vulgarisation d'une technique extrêmement féconde. Les spécialistes de la question y trouveront des particularités de détail ou de classement les intéressant. Pour les autres techniciens, les idées générales des procédés et quelques points traités avec plus de précision leur donneront une idée plus nette des méthodes et peut-être le désir de les mieux connaître, voire de s'y adonner, tant la question est passionnante pour les esprits observateurs et méthodiques. Enfin, les agents d'achats, les bureaux d'études connaîtront mieux les possibilités nouvelles qui leur sont offertes.

I. — GENERALITES

Schéma de principe du procédé

Avant d'étudier les procédés modernes, et de rappeler les applications anciennes, il semble utile de schématiser la technique employée de manière à bien fixer les idées sur la méthode.

La figure 1 permet de décrire rapidement le processus général des opérations à effectuer pour réaliser une pièce.

1) Soit *a* la pièce que l'on se propose de réaliser. Cette pièce peut être simplement dessinée ou présentée sous forme de modèle. Celui-ci est souvent métallique quelquefois en plâtre, en cire, ou autres matières.

2) On réalise un moule démontable dans lequel sera coulée la cire. Le moule *a* est creusé directement dans le matériau choisi, si l'on a seulement un dessin de la pièce. Il peut être obtenu par moulage si l'on en possède le modèle. En *b*, on remarquera un orifice de coulée permettant de remplir la cavité du moule. En *c* est schématisé le moyen de remplir le moule avec la cire liquide.

3) Lorsque la cire coulée dans le moule *a* est solidifiée, les différentes parties démontables sont dégagées et l'on obtient la cire *b* munie de sa coulée *c*. Cette cire est vérifiée et retouchée le cas échéant.

4) La cire *a* munie de sa coulée *b* est posée sur un fond *c*. Une première couche de revêtement *d* est placée contre la cire puis un châssis *f* souvent appelé cylindre est disposé sur le fond ; le revêtement *e* vient remplir le moule. Parfois le revêtement de surface *d* est supprimé et le revêtement *e* est seul employé.

Le revêtement présente un aspect comparable à celui du plâtre gâché, et comme lui il fait prise dans un temps plus ou moins long. Après la prise du revêtement le fond *c* est enlevé.

5) Après un premier séchage à l'air, le moule est chauffé graduellement, selon une courbe de chauffage précise dépendant essentiellement du revêtement.

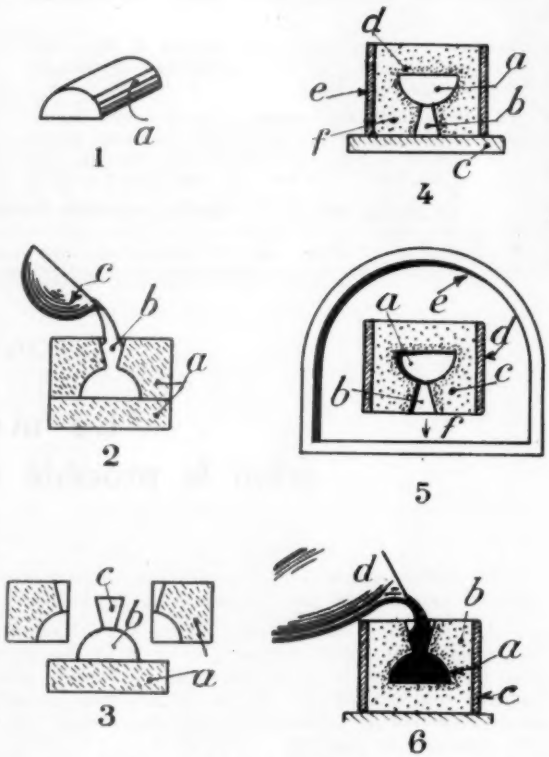


FIG. 1. — Processus général des opérations à effectuer pour réaliser une pièce.

1. — *a*, Pièce.
2. — *a*, Moule à cire. — *b*, Coulée. — *c*, Cire fondue.
3. — *a*, Moule ouvert. — *b*, Cire. — *c*, Coulée.
4. — *a*, Cire. — *b*, Coulée. — *c*, Fond. — *d*, Premier revêtement. — *e*, Deuxième revêtement. — *f*, Châssis.
5. — *a*, Vide. — *b*, Coulée. — *c*, Revêtement. — *d*, Châssis. — *e*, Four.
6. — *a*, Pièce coulée. — *b*, Revêtement. — *c*, Châssis. — *d*, Métal liquide.

Au début, la cire se ramollit puis fond, et s'écoule selon la flèche *f*. Puis, la température s'élevant, le moule sèche et se durcit. La cire qui n'avait pu s'écouler brûle et laisse à l'intérieur du moule une cavité dont la forme reproduit celle de la pièce à obtenir. La température finale dépend du revêtement et du métal qui sera coulé dans le moule.

6) Le moule est alors disposé pour la coulée et le métal qui a été fondu entre temps par ailleurs est versé dans le moule dont il emplit la cavité. On obtient donc ainsi une pièce. Libérée par rupture du moule, elle est nettoyée, la coulée est enlevée.

Les bases générales du procédé étant précisées, étudions succinctement les procédés anciens et leurs applications.

Historique du procédé

Les Chinois et les Japonais semblent avoir pratiqué de tous temps ce genre de moulage, et des œuvres d'art très anciennes sont connues [2].

Les peuples Méditerranéens ont utilisé également le moulage à la « cire perdue » en même temps que le moulage direct en argile, ou en moules permanents de calcaire creusé.

Il semble que ces procédés aient été connus dès le début de l'âge du bronze [3].

En fait, aucune époque ni civilisation précises n'ont pu être définies comme ayant pratiqué en premier la fonderie à la « cire perdue ». La cause principale est la destruction des œuvres au cours du temps.

Beaucoup plus près de nous, les cloches, puis les canons avec leurs accessoires et leurs décorations, enfin des statues et des monuments, principalement des bas-reliefs, furent obtenus par le procédé à la « cire perdue » [4].

Sans reprendre en détail les moyens employés alors, il est intéressant de les signaler, ne serait-ce que pour les comparer aux moyens actuels.

Les canons de bronze et les cloches étaient recouverts de motifs ornementaux, et de textes. Ceux-ci, ainsi que les anses, étaient obtenus par « cire perdue » ; à cet effet la fausse-cloche ou le faux-fût du canon moulés au trousseau étaient habillés de motifs en cire, coulés à part dans des moules souvent en plâtres dits « à bon creux ». La cire dont le composition était tenue secrète se composait généralement de :

— cire d'abeille	100 parties
— saindoux	10 parties
— poix	10 parties
— essence de thérébentine	10 parties [5]

Certaines cires contenaient également du suif, et des résines, ces dernières ayant pour but de dégager en brûlant des gaz qui formaient un enduit sur le moule.

Ce que nous appelons aujourd'hui le revêtement se dénommait alors « potée », et la composition de cette bouillie était le principal secret du procédé. Il y avait évidemment autant de potées que d'usines et de types de moulages.

Très souvent, la potée était constituée par un mélange de sable de fonderie et de crottin ou de bouse. Les proportions variaient selon la qualité recherchée, mais le sable était incorporé pour les 3/4 du total environ. Le mélange était malaxé, séché, broyé, tamisé, puis redélayé et ainsi de suite de nombreuses fois. On obtenait alors un coulis onctueux auquel on ajoutait de la brique réfractaire finement pulvérisée et tamisée, le mélange était « tordu » à travers une grosse toile, et l'on obtenait après addition de blancs d'œufs une pâte bien homogène et crémeuse. Cette « potée » était passée en couches successives sur la cire. Ensuite, à la manière du deuxième revêtement actuel, le moule était terminé avec du sable de fonderie [6].

Le séchage des moules, souvent importants, ainsi que la fusion de la cire, constituaient une opération très longue et délicate et nécessitaient des allures de chauffe très précises.

Comme on le voit, le procédé était, aux moyens près, comparable aux techniques modernes, et à la lueur des enseignements d'aujourd'hui on voit que la « potée » était un revêtement de fort bonne qualité, encore employé de nos jours dans certaines fonderies de bronze d'art.

Vers la fin du siècle dernier, une amélioration notable au procédé qui vient d'être décrit a été faite en employant pour la confection du moule à bon creux des caissons en plâtre dans lesquels on plaçait le modèle. Dans l'intervalle de quelques centimètres ménagé entre le modèle et l'intérieur du caisson on coulait de la gélatine. Le modèle étant enlevé on pouvait couler la cire à sa place. La capacité de déformation de la gélatine évitait de nombreuses parties démontables du moule à bon creux, et l'on gagnait ainsi de la précision et un temps important dans la confection du moule à bon creux, des noyaux et des moulages. Il faut rapprocher de cette méthode celles actuelles utilisant des moules déformables qui répondent au même souci de simplifier la confection des cires.

Le procédé en prothèse

Les mécaniciens dentistes ont été certainement les premiers à réaliser de la « fonderie de précision » à la « cire perdue ». Depuis longtemps, en effet, ils produisent des pièces de prothèse dont la forme est souvent complexe. La base de départ du travail est une empreinte exécutée en bouche au moyen de plâtre ou de produits souples à base d'algynates. La cire est modelée sur le contre-moulage de l'empreinte, puis mise

en revêtement, et coulée selon le processus classique. Une des difficultés réside dans le fait que la pièce de prothèse doit s'adapter sur le modèle, ce qui revient à dire qu'il ne doit pas y avoir de retrait. Il faut donc compenser celui-ci par une dilatation égale du revêtement lors de la chauffe.

Malgré ces difficultés, les pièces de prothèse sont parfaitement adaptées, et l'on peut dire que la précision de ces pièces, dont les dimensions sont parfois de l'ordre de 50 mm, atteint le 1/20 de mm soit 0,05 %.

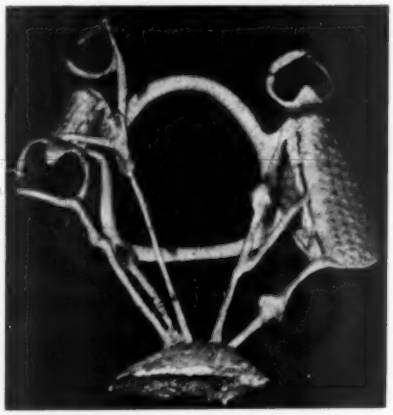


Fig. 2. — Appareil de prothèse brut de coulée. *(Photographie des Laboratoires de Prothèse Dujonquois et Gey).*

A titre indicatif la figure 2 représente un appareil brut de coulée [7].

Si les appareils de prothèse dentaire sont exécutés à l'unité et « sur mesures », d'autres prothèses sont fabriquées en série : nous voulons parler surtout des pièces utilisées pour la réduction et la consolidation des fractures en ostéo-synthèse. Il existe une gamme de plaques, vis, bagues de dimensions normalisées. Or,

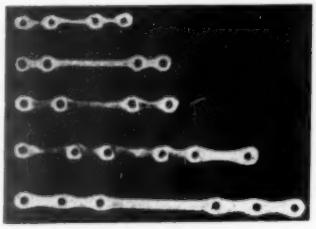


Fig. 3. — Série de plaques pour la réduction des fractures du tibia.

ces pièces métalliques doivent être fabriquées en une matière supportée par les tissus humains et présentant des caractéristiques mécaniques parfois élevées. Les métaux employés sont souvent des composés à haute teneur en molybdène ou en cobalt. La difficulté d'usinage de ces alliages a amené à utiliser la fonderie à la « cire perdue » pour la réalisation des pièces.

La figure 3 représente la série des plaques pour la réduction des fractures du tibia [7].

Les procédés modernes

Les secrets qui entouraient jadis la composition de la cire et de la potée ainsi que leur mise en œuvre, donnent la tentation de sourire. On aurait tort, car aujourd'hui des secrets non moins jalousement gardés entourent la composition des cires et des revêtements, et aussi les tours de main et procédés qui permettent de réaliser les moules, les cires, et les pièces.

Si l'utilisation militaire des aubes de turbine a pu justifier en partie la discrétion qui entoure les nouvelles techniques, on peut penser aussi que souvent cette grande discrétion a des causes commerciales.

Il est intéressant en effet de garder aussi longtemps que possible l'autorité dans une nouvelle branche industrielle ; c'est pourquoi la littérature technique traitant de ce sujet vise beaucoup plus à faire connaître le procédé qu'à le dévoiler lui-même. Certains auteurs ont donné des explications assez nombreuses, mais souvent incomplètes.

Cependant, sans nuire aux intérêts privés, on peut développer la question avec suffisamment de détails pour donner aux lecteurs une idée d'ensemble assez juste sur les possibilités de la « cire perdue ».

Etant données les cloisons qui séparent les différents techniciens de la question, il ne faut pas être surpris de la diversité des moyens employés que nous allons exposer.

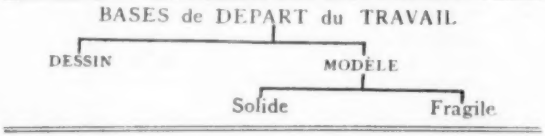
Nous classerons les diverses méthodes utilisées selon chaque opération de la confection des pièces. La lecture de cet exposé sera rendue plus facile par une disposition schématique en tableaux.

II. — DESCRIPTION DES METHODES ET DES MOYENS MIS EN ŒUVRE

1° Modèle de la pièce

Le technicien à qui une pièce est demandée se voit confier soit le dessin de la pièce, soit un modèle (tableau I).

Tableau I. — Bases de départ du travail



Les modèles sont parfois destructibles ; c'est le cas par exemple d'objets très fragiles ou fusibles. Ils sont

cependant le plus souvent non destructibles, étant construits en métal laiton, aluminium, ou acier.

2° Constitution du moule à "cire"

Nous ferons deux grandes classes de « moules à cire » : les moules rigides et les moules déformables (tableau II).

TABLEAU II. — CONSTITUTION DU MOULE A « CIRE »

CONSTITUTION du MOULE à « CIRE »

RIGIDE		DÉFORMABLE	
USINÉ (Métaux durs)	COULÉ (Métaux tendres plâtre...)	DURABLE (Latex... plastiques...)	SPÉCIAL (Alginates gélatine...)

Les moules rigides peuvent être obtenus directement par usinage dans la masse. Ils affectent alors un aspect analogue aux moules pour injection de matières plastiques ou d'alliages de zinc ; et ils sont utilisés en général pour les pièces de très grandes séries et grande précision et de formes relativement simples.

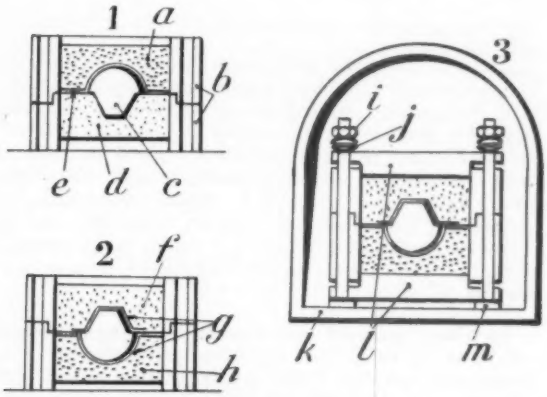


FIG. 4. — Fabrication d'un moule.

1, Coulée en métal blanc d'un demi-moule. — *2*, Coulée en métal du second demi-moule. — *3*, Rectification. Lors de la coulée, le métal blanc ne prend pas les détails parfaitement ; quand les deux parties sont coulées, elles sont serrées entre des plaques par des tiges à ressort, puis réchauffées à une température voisine du liquidus du métal qui est pressé contre le modèle et en épouse les détails. — Lorsqu'après usage, le moule est usé, on répète cette opération, on a ainsi un moule remis à neuf. *a*, Métal blanc coulé. — *b*, Châssis. — *c*, Modèle de la pièce. — *d*, Plâtre. — *e*, Feuille isolante. — *f*, Second demi-moule. — *g*, Feuilles isolantes. — *h*, Premier demi-moule. — *i*, Serrage. — *j*, Ressorts. — *k*, Four. — *l*, Plaques. — *m*, Tirants.

Par des artifices de moulage et de contre-moulage on peut également réaliser des moules rigides en métaux tendres, en résines, voire même en plâtre. Mais dans ce cas il est nécessaire de partir d'un modèle. La fabrication d'un tel moule est représentée par la figure 4.

A titre indicatif, voici des formules de métal pour moule :

— Bismuth : 58 %
— Etain : 42 %
— Plomb : » [8]

ou

— Bismuth : 50 %
— Plomb : 25 %
— Etain : 25 % [32]

Pour les moules déformables nous ferons encore deux catégories. Tout d'abord les moules durables, et sous ce vocable nous entendons les moules qui permettent la fabrication de cires en série ; ensuite les moules en matières spéciales, ces derniers étant utilisés occasionnellement et servant soit pour des pièces unitaires, soit pour le report de formes comme nous l'exposerons plus loin.

Les moules déformables durables sont en général des produits du latex, ou des plastiques souples. Pour réaliser un moule en caoutchouc, il faut disposer d'un modèle, au moyen duquel on réalise trois types de moules.

Le moule direct est obtenu en vulcanisant deux feuilles de gomme crue, isolées, entre lesquelles est pressé le modèle. Au cours de la vulcanisation le joint de séparation du moule se fait de lui-même.

Cette méthode est extrêmement rapide, mais ne s'applique qu'à des pièces simples et plus généralement plates.

Le moule indirect est obtenu par vulcanisation d'une partie du moule sur une fausse partie en plâtre contenant le modèle, et dont le joint a été préparé à la demande.

La deuxième partie du moule est vulcanisée sur la première dans laquelle on a laissé le modèle, mais qui est débarrassée du plâtre. Cette deuxième méthode est plus longue puisqu'il faut deux vulcanisations successives, mais elle permet de réaliser selon les besoins le joint du moule, et c'est pourquoi on utilise cette méthode pour des pièces aux formes contournées.

Enfin, les moules découpés sont réalisés de la façon suivante : le modèle est serré dans la masse du caoutchouc qui est vulcanisé. Au moyen d'un scalpel on taille dans la masse de la gomme le joint du moule pour en dégager le modèle. Cette méthode réunit les avantages des deux précédentes ; en effet, elle est rapide, et le joint peut être très tourmenté. Le découpage demande une grande habileté manuelle de la part de l'opérateur.

Les moules obtenus de cette façon sont très précis.

Les caoutchoucs employés sont de différentes qualités, selon la température de coulée de la cire, et également d'après le degré de souplesse désiré. Dans certains cas des petites pièces métalliques sont noyées dans la gomme pour la bonne venue d'un détail du moule, ou pour régler le refroidissement de la cire [9].

Les moules déformables en matières spéciales sont généralement fabriqués au moyen d'algynates. Ces produits dont l'agar-agar est le plus connu prennent très bien les moulages. Ils présentent l'avantage de pouvoir s'utiliser à froid et sans pression, ce qui les rend précieux pour relever le moulage d'un modèle fragile. Nous voulons parler de modèles ne résistant pas aux efforts mécaniques, ou à une élévation de température, ces deux caractéristiques rendant impossible la vulcanisation.

Voici une formule type à base d'agar-agar résistant à des coulées de cire (75°) :

— Agar-agar :	10 %
— Savon à l'huile :	10 %
— Sulfate de Mg :	4 %
— Ouate cellulosique :	1 %
— Eau :	70 % [10]

Les moules ainsi obtenus doivent être en général utilisés tout de suite, avant leur déshydratation. Ils servent à faire un moulage plâtre qui servira de modèle pour fabriquer un moule caoutchouc ou encore ils permettent l'injection de quelques cires « basse fusion » à partir desquelles quelques pièces pourront être obtenues. Les moules de cette catégorie ne permettent pas une grande précision, mais leur emploi est très utile dans certains cas (fig. 24).

3° Constituant du modèle en "cire"

On continue à appeler « cire » la matière constituant les modèles perdus qui seront mis en revêtement. En fait, à l'origine, et dans de nombreux cas encore actuellement, la matière utilisée est une cire, mais d'autres matières sont aussi mises en œuvre, telles que les matières plastiques, le mercure... (tableau III).

TABLEAU III. — CONSTITUANT DU MODÈLE EN « CIRE »

CONSTITUANT du MODELE en « CIRE »

CIRES (Haute ou basse fusion)	MATIÈRES DIVERSES (Plastiques, mercure,...)

Nous avons vu dans l'historique du procédé une première formule de cire, employée pour le moulage des statues.

La prothèse dentaire utilise des cires très plastiques à base de cire d'abeille et de paraffine. Dans la fonderie de précision on a séparé les cires employées en deux catégories, les cires à basse et haute fusion.

Les cires « basse fusion » fondent à une température inférieure à 70° C ; les cires « haute fusion » à une température supérieure.

L'obtention de cette plus haute température de fusion nécessite la mise en œuvre de cires spéciales.

Les cires sont toujours très fragiles, et c'est pourquoi on a pensé les remplacer par d'autres produits, et les résines synthétiques offrent maintenant une gamme chaque jour plus étendue de produits utilisables. Les polystyrènes en particulier sont fréquemment utilisés [11]. Une autre application dénommée procédé « Mercast » a été développée. Elle consiste à couler dans le moule du mercure, et à congeler celui-ci ; on obtient ainsi des modèles mais leur maintien à basse température et leur mise en œuvre ont posé d'autres problèmes très délicats [12] [13] [14].

La variété des matières utilisées correspond au souci de réaliser des pièces avec plus de facilité ou plus de précision, et dans chacun des cas au meilleur prix.

LES CIRES

Les cires naturelles animales, végétales ou minérales, ne sont pas des produits parfaitement définis, et par suite leurs qualités ne sont pas rigoureusement les mêmes selon les origines ou la saison. On voit la difficulté de réaliser des pièces de précision à partir de produits aussi variables. Les cires synthétiques sont plus régulières du point de vue de la qualité. Cependant, en mélangeant judicieusement plusieurs types de cires en quantités importantes on arrive à composer un mélange dont la stabilité est très suffisante dans presque tous les cas.

Le choix judicieux des éléments composants permet en outre d'obtenir les caractéristiques désirées. Une bonne cire doit être fluide pour permettre son injection et épouser les moindres détails des moules, la solidification doit se faire régulièrement, et assez vite, de façon à limiter le retrait qui se produit dans des masses, et éviter la rupture de la cire avant démoulage ; après refroidissement elle doit être dure pour supporter les manipulations sans se déformer. Enfin lors de sa fusion elle ne doit pas attaquer la matière du moule et ne doit laisser aucun dépôt.

Les cires de base sont : la cire d'abeille, la paraffine, la cire de carnauba, la candellila, la cérésine. On recherche évidemment un mélange donnant satisfaction et d'un prix de revient raisonnable. A titre documentaire nous indiquons ci-dessous deux formules de cires donnant satisfaction :

Cire à basse fusion :

Paraffine	60 %
Carnauba	25 %
Cérésine	10 %
Cire d'abeilles	5 % [15]

Cire à haute fusion :

Candellila	65 %
Carnauba	15 %
Paraffine	20 %

De plus en plus les cires synthétiques tendent à remplacer les cires naturelles, mais leur prix est parfois élevé et les conditions d'approvisionnement sont actuellement difficiles. Entre autres, les cires vinothènes donnent d'excellents résultats.

La couleur de la cire est importante ; en effet les opérations de vérification sont délicates et minutieuses. Après de nombreux essais, les fabricants ont presque tous adopté un vert aussi franc que le permet la teinte des constituants. Cette coloration donne du relief aux plus petits détails, et les défauts apparaissent nettement sans fatiguer la vue des contrôleurs (pour des raisons d'esthétique, les cires dentaires ont une coloration rose rappelant la teinte des gencives).

Lorsque le choix s'est porté sur une cire, on doit déterminer sa courbe de dilatation. Cette courbe peut être tracée assez simplement en utilisant le voluménomètre Candlot et Le Chatelier ; cette méthode permet de suivre la dilatation des cires même après leur fusion.

On peut vérifier la courbe, tout au moins pour les températures supérieures à celle de fusion de la cire,

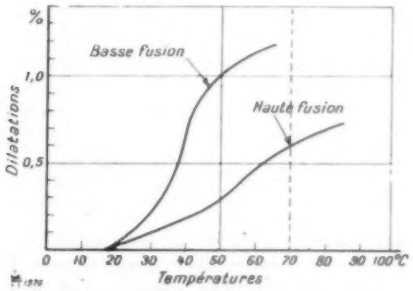


Fig. 5. — Courbes de dilatation de cires. (haute et basse fusions).

en coulant dans un moule de dimensions connues la cire fondue ; après refroidissement il suffit de mesurer.

Dans la pratique, on recherche évidemment les cires ayant le plus faible retrait possible. La figure 5 donne des courbes types de dilatation pour les cires « haute » et « basse fusion ».

Les matières plastiques

De nombreuses matières plastiques ont été essayées ; il semble que les polystyrènes présentent les avantages les plus intéressants. Le principal de ceux-ci est le peu de fragilité présenté par les modèles, qui peuvent être transportés et même expédiés. Mais cet avantage, ainsi que le prix très bas, ne doivent pas faire oublier que l'injection d'un plastique nécessite des matériels très importants et onéreux, qui ne peuvent se justifier qu'en grandes séries.

Au point de vue de la précision il n'y a pas de gain par rapport à la cire, si bien que l'utilisation des plastiques ne se généralise pas actuellement [16].

Le mercure

Le mercure est employé dans le procédé « Mercast » ; la technique est séduisante, mais si l'on pense aux difficultés rencontrées pour le travail aux basses températures, on voit tout de suite que cette méthode nécessite des moyens techniques très importants et spéciaux [12] [13] [14].

A notre connaissance le procédé « Mercast » n'est pas développé en Europe ; il l'est peu aux Etats-Unis, et les espoirs que l'on avait fondés en lui semblent surestimés.

En résumé la cire est encore la matière première la plus utilisée mais des caractéristiques physiques générales sont difficiles à préciser. En fait, on détermine une cire qui après essais donne satisfaction, on constitue un stock important, si possible, des matières premières constituantes les plus sujettes à variations de qualité. Puis on se tient rigoureusement à la cire choisie dont on vérifie de temps à autre les caractéristiques (la dilatation en particulier).

4° Mode d'injection de la "cire"

La matière constituant le modèle peut être versée dans le moule à « cire » par gravité, ou sous pression (tableau IV). La coulée par gravité est employée en particulier dans le procédé « Mercast » ; lorsqu'il s'agit de cire, la coulée par gravité n'est plus guère

Tableau IV. — Mode d'injection de la « cire »

MODE d'INJECTION de la « CIRE »
- GRAVITÉ
- SOUS PRESSION
  - haute ou basse pression
    - Centrifugation
    - Mécanique
    - Air comprimé

utilisée que pour la confection de décorations dans des moules à « bon creux » dans les fonderies de cloches, ou de statues.

Dans la fonderie à la « cire perdue » proprement dite la « cire » est toujours injectée sous pression. La température d'injection dépend de la nature du maté-

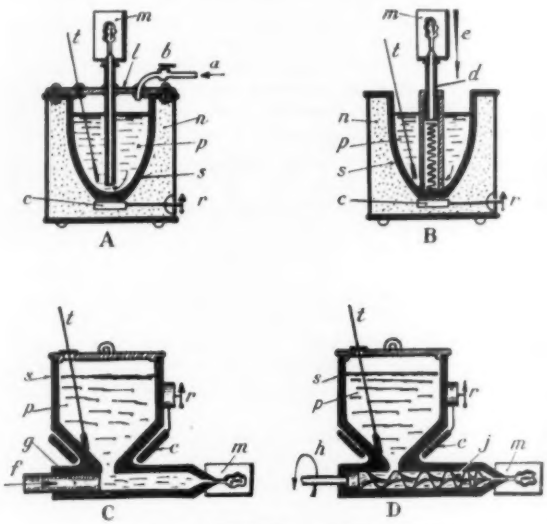


Fig. 6. — Injecteurs à « cire » divers.
Basse pression : *A*, A air comprimé. — *B*, A main.
Haute pression : *C*, A piston. — *D*, A vis.
s, Cuve. — *p*, Cire. — *c*, Chauffage. — *t*, Thermomètre. — *r*, Thermostat. — *m*, Moule.

riau, et la pression d'injection est fonction de la machine à injecter et aussi de la constitution du « moule à cire ». La pression est obtenue, selon le matériel

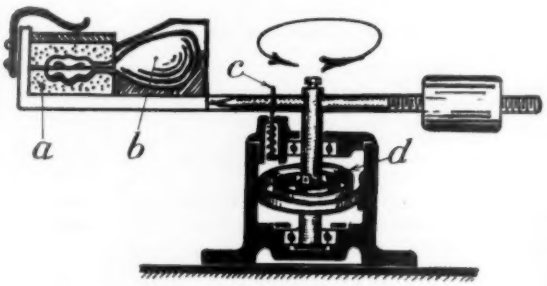


Fig. 7. — Injecteur à cire centrifuge.
a, Moule. — *b*, Cire. — *c*, Arrêtoir. — *d*, Ressort.

employé, soit par centrifugation, soit par air comprimé, soit au moyen d'une presse mécanique. Les figures 6 et 7 donnent schématiquement le principe des divers appareils d'injection utilisés. La figure 8 représente un injecteur à main type basse pression [17].

Signalons aussi que les modèles perdus simples peuvent être obtenus par formage direct à la machine à partir de barres de polystyrènes [18].

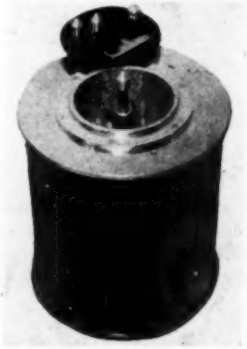


Fig. 8. — Vue d'un injecteur type *B* (basse pression à main).

5° Revêtements utilisés

Le revêtement est la matière du moule qui vient enrober les modèles perdus, et dans laquelle on viendra couler le métal liquide après élimination de la cire par chauffage (tableau V).

Tableau V. — Caractéristiques du revêtement

CARACTERISTIQUES du REVETEMENT

- LIANT
  - MODE D'ACTION
    - Cristallisés
      - plâtre
      - ciments
    - Gels SiO_2
  - PRISE
    - rapide
    - lente
  - Résistance pyroscopique
- RÉFRACTAIRE
  - NATURE
    - quartz
    - tridymite
    - cristobalite
    - sillimanite
    - zircone
    - divers
  - GRAIN
    - fleur
    - grain fin
    - gros grain

courbes de dilatation et chauffe

On voit donc qu'*a priori*, le revêtement est un matériau de moulage réfractaire. Etant donnée la fragilité des cires, il n'est pas possible d'utiliser comme dans le moulage classique des sables serrés mécaniquement ; et c'est pourquoi tous les revêtements utilisés actuellement sont mis en œuvre sous forme d'un coulis faisant prise.

Dans le paragraphe qui suit, et qui traite de la mise en revêtement, les différentes méthodes d'emploi sont indiquées. Pour l'étude, nous pouvons comparer les revêtements à des mortiers constitués de gravier agglomérés au ciment, qui, faisant prise, donne la

solidité à l'ensemble. Dans le revêtement, le gravier est constitué par un matériau réfractaire; tandis qu'un liant, réfractaire lui-même, joue le rôle de ciment. Nous pouvons donc en premier examen étudier les réfractaires et les liants.

Cependant, d'autres considérations entrent en jeu, telles que la granulométrie, la perméabilité des produits, ainsi que les réactions possibles des constituants avec la cire des modèles perdus ou les métaux coulés.

a) Réfractaires

Le revêtement doit être d'autant plus réfractaire que la température de coulée est élevée. Cette température, basse pour les cuivreux, l'aluminium et les métaux précieux, atteint 1 750° C pour les alliages spéciaux.

On voit que la gamme des températures d'emploi laisse le choix entre de nombreux réfractaires. Les plus employés sont :

— La silice sous les formes { Quartz, Tridymite, Cristobalite

— La sillimanite

— Le zircon

Quartz. — Le quartz à la température ordinaire se trouve à l'état stable α ; il se transforme en quartz β, stable également, à 573° C ; cette transformation réversible est très rapide.

La dilatation du quartz est progressive jusqu'à 573° C, la transformation s'accompagne d'un gonflement et il s'en suit une brusque dilatation linéaire de 0,3 % environ. Après sa transformation, le quartz β augmentant de densité, la courbe de la dilatation s'abaisse, le maximum de 1,5 % ayant été atteint à 573° C [19] (Voir la fig. 9) [20].

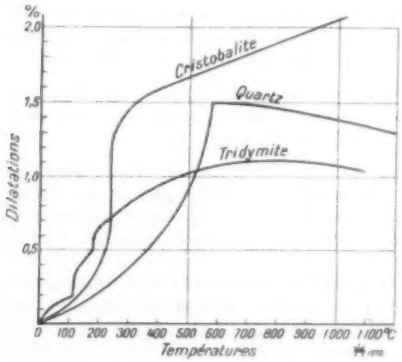


Fig. 9. — Dilatation linéaire moyenne des formes de la silice utilisée dans les revêtements.

On peut donc déduire tout de suite que le quartz utilisé comme revêtement est d'un emploi limité et très délicat. En effet, si la chauffe du cylindre est aisée jusqu'à 550° C, par contre, le passage du point de transformation est plus délicat. Le gonflement important qui l'accompagne est rapide ; si toutes les parties du revêtement ne sont pas à la même température la brusque dilatation provoque des fissurations et le moule se disloque.

Si l'on pense que la chauffe se fait dans un four contenant de nombreux cylindres, on voit la difficulté de réaliser une température uniforme ; on y parvient cependant, en chauffant très lentement de 550° C à 650° C (Voir fig. 10) [21].

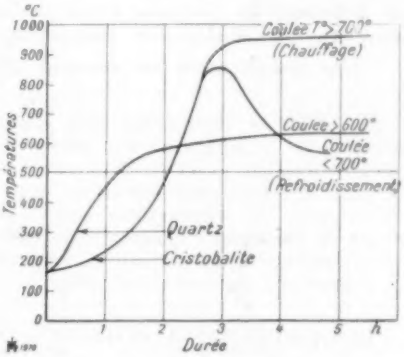


Fig. 10. — Courbes de chauffe, types de revêtements « Quartz » et « Cristobalite ».

Cette difficulté étant surmontée, on poursuit la chauffe mais alors la courbe de dilatation descend, le moule se contracte, ce qui est un inconvénient, la chauffe du revêtement ayant, entre autres buts, celui de compenser par sa dilatation les retraits (cire, métal, etc...) qui qui se produisent par ailleurs.

Donc l'utilisation la meilleure d'un revêtement au quartz se fait vers 650°/700° C, mais jamais au-dessous. A cette température, la cire est totalement éliminée, la courbe de dilatation étant presque horizontale ; les dimensions sont peu sensibles à une légère variation de température, mais, par contre, la dilatation totale n'est que de 1,5 %.

Tridymite. — C'est la forme stable de la silice entre 867° C et 1 470° C. Elle est peu répandue naturellement dans le monde. Si l'on compare sa courbe de dilatation à celle du quartz (fig. 9) on voit que le maximum de celle-ci est de 1,1 % vers 800° C ; les transformations d'état se produisent à 117° C et 163° C avec gonflement.

A l'usage, on éprouve donc les mêmes difficultés de chauffage, la dilatation totale est faible, la tridymite est rare, c'est pourquoi elle est peu utilisée comme réfractaire de base, dans la confection des revêtements.

(à suivre)

P. Lefranc,
Ingénieur des Arts et Métiers.

MATÉRIAUX

Techniques récentes utilisant le caoutchouc

Au cours des dernières années, l'emploi du caoutchouc s'est considérablement développé et il n'est guère de techniques où l'on n'en trouve des applications. M. R. Anthoine se limite ici aux plus récentes d'entre elles, dans les domaines de l'automobile, des chemins de fer, des navires, de la manutention mécanique, etc...

Une grande partie des exemples donnés a été signalée par le British Rubber Development Board.

On utilise le caoutchouc dans presque toutes les branches de la technique. En fait, le caoutchouc, est — à l'exception peut-être de l'acier — la substance la plus universellement employée. Souvent la portion caoutchoutée est extrêmement petite, comparée à la masse de l'ensemble ; pourtant sans elle le rendement de la machine serait diminué de beaucoup et, parfois, la construction en serait impossible.

LES VEHICULES A MOTEUR

Quelques unes des plus spectaculaires parmi les utilisations récentes du caoutchouc se rencontrent dans l'industrie automobile.

La *Simca « Aronde »* est équipé d'un accouplement *Juboflex*, fabriqué par *Paulstra* (licence *Saga-Pirelli*) (fig. 1). Cet accouplement est constitué par un anneau de caoutchouc hexagonal du genre « flector » comportant six armatures métalliques fixées au caoutchouc, et précontraint avant moulage par une sangle qui est enlevée après mise en place. Il se comporte à la fois comme un joint de cardan et un accouplement de torsion assurant une transmission sans choc et sans bruit.

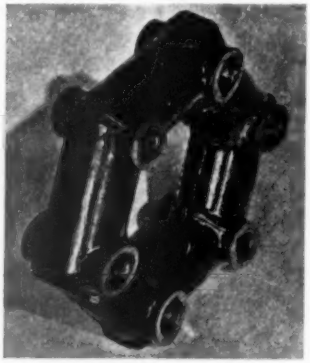


Fig. 1. — Accouplement élastique *Juboflex Paulstra* (Licence *Saga-Pirelli*) monté en série sur la *Simca Aronde*.

La *Lancia « Aurélia »*, dont la production en série a commencé, fut le premier véhicule au monde dont l'embrayage, la boîte de vitesse et le différentiel soient réunis en un carter situé sur l'essieu arrière. Ceci fut rendu possible par l'utilisation de caoutchouc en trois points vitaux de la transmission, à partir du moteur à l'avant. Immédiatement à sa sortie du moteur, l'arbre est interrompu et on rencontre un accouplement caoutchouté. Il se divise de nouveau, en son milieu, et juste avant d'arriver à la boîte d'essieu arrière contenant l'embrayage, la boîte de vitesse et le différentiel.

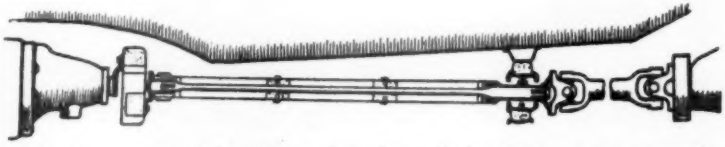


Fig. 2. — Transmission élastique de la *Fiat* 1400. Le couple moteur est transmis, par un accouplement caoutchouté, à une barre de torsion constituant la première moitié de l'arbre de transmission. Un tube d'acier entourant la barre prévient le voilage.

Pour supprimer le voilage de l'arbre, on maintient celui-ci près de son centre par un palier en caoutchouc auto-lubrifiant amarré au châssis.

Le résultat est que la vibration provenant de l'embrayage, etc..., de même que celle venant du moteur monté sur blocs anti-vibratoires, ne peut parvenir au châssis que par les ressorts de l'essieu arrière.

La *Fiat 1400* comporte également une transmission flexible (fig. 2). Le couple moteur se transmet par un accouplement caoutchouté à une barre de torsion constituant la première moitié de l'arbre. Celle-ci et l'autre moitié, connectées par un accouplement universel, sont abritées par un tube en acier qui empêche le voilage. Le caoutchouc confère un haut degré d'élasticité torsionelle, tandis que les chocs provenant de brusques changements de charge sont considérablement réduits avant d'atteindre la transmission finale.

Ce modèle comporte une suspension entièrement nouvelle. On utilise l'essieu ordinaire et le poids de la

voiture est supporté par des ressorts à enroulement ouvert.

La position latérale du système de suspension est fournie par une barre servant à la fois de barre anti-roulis et de réducteur de chocs. Les extrémités de cette barre sont maintenues de chaque côté du chassis par des joints Cardan montés sur caoutchouc. Au centre, sur la boîte du différentiel, la barre cintrée passe dans un support fendu permettant les mouvements latéraux. Il en résulte une importante réduction du roulis, donnant à la voiture des qualités peu communes de confort et de sécurité.

La *Austin Motor Co Ltd*, s'est vu récemment accorder un brevet couvrant un système de montage élastique pour moteurs à combustion interne, système destiné à prévenir et amoindrir les vibrations parasites se produisant lorsque le moteur tourne à faible régime (fig. 3). Des blocs de caoutchouc ordinaire *G* sont pressés entre deux plaques de laiton *H* et *F*. Une de ces plaques est boulonnée au côté du moteur *D*.

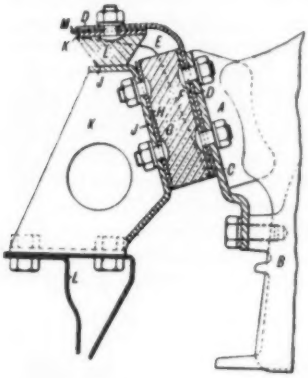


Fig. 3. — Suspension élastique *Austin*, pour moteurs à combustion interne (*Voir la signification des lettres dans le texte*).

A l'extrémité supérieure, on boulonne une quatrième plaque de laiton *K* solidaire d'un bloc de caoutchouc trapézoïdal *L* dont la face inférieure est elle-même fixée au-dessus du moteur. Après assemblage, le trapèze de caoutchouc est légèrement comprimé, fournissant une forte réaction contre les mouvements de torsion ou de has en haut engendrés par la rotation du moteur à faible vitesse.

Aux propriétés de résilience et d'absorption de chocs dont fait montre le caoutchouc sont largement dues les performances d'un des nouveaux véhicules anglais : le *Light Car*, 5, connu sous le nom de « jeep anglaise ». Ce véhicule, construit par *Nuffield Mechanization Ltd*, fut étudié par le Départment des Véhicules de Combat du Ministère des Approvisionnements. Ses performances en « tous-terrains » sont fortement accrues par sa suspension complètement indépendante. Sa capacité de déplacement sur terrains raboteux est fournie par un système secondaire de suspension utilisant un cône de caoutchouc fixé au châssis à l'intérieur d'un autre cône métallique creux, renversé et de dimensions plus larges. Lorsque débutent les cahots, le caoutchouc commence à se comprimer, ce qui a pour effet de modifier sa forme sans toutefois affecter son volume. Le cône métallique renversé se remplit donc, offrant une résistance accrue aux forces qui entraînent la carrosserie vers le bas, et amortissant ainsi les chocs.

La jeep britannique pèse environ 1 500 kg ; sa vitesse maximum atteint 96 km/h.

La compagnie des omnibus *Birmingham and Midland* étudie et construit elle-même ses propres véhicules ; ces derniers offrent certaines particularités intéressantes.

Le caoutchouc joue une part importante dans un de ses récents types de châssis. Du fait de la position du moteur sous le plancher, le montage en fut soigneusement conçu de façon à supprimer les vibrations. Deux supports en caoutchouc, larges et épais, maintiennent l'avant du carter. Un des supports est légèrement à droite de l'axe du vilebrequin, sur le centre de gravité du moteur ; l'autre, presque en ligne avec le premier, se situe juste à l'extérieur du premier encadrement principal et absorbe la plupart des petits mouvements angulaires. A l'arrière du moteur, la boîte d'embrayage est supportée par trois coussinets en caoutchouc. Deux se logent dans des renfoncements latéraux et le troisième en bas. La boîte de vitesse est installée sur quatre supports en caoutchouc. L'amélioration de la suspension résulte de la présence, à l'avant, d'un système de ressorts à boudins, et, à l'essieu arrière, d'une suspension caoutchoutée Metalastik. Six U sont rivés aux extrémités des lames de ressorts, et portent des boulons transversaux serrant des coussins de caoutchouc contre la lame de ressort supérieure.

La carrosserie est installée sur douze Silentblocs boulonnés au châssis.

Dans les motocyclettes, l'effet gyroscopique de la roue avant est gênant aux grandes vitesses ; c'est pourquoi de nouveaux pneus légers, d'encombrement moindre tendent à l'éliminer. D'autre part, le démontage aisé du réservoir *Norton* est rendu possible par son montage total sur caoutchouc, et l'absence de trous de boulons (fig. 4). Le nouveau châssis *Norton* combine la rigidité à la légèreté (fig. 5).

La mobilité de la fourche arrière est due aux supports Silentbloc, et se contrôle par jambes à ressorts, amorties hydrauliquement (fig. 4).

En dehors de ces principaux développements, il existe dans ce domaine d'autres applications intéressantes du caoutchouc :

— revêtements de protection. Le revêtement *Blackson* à base de caoutchouc, stable entre — 40 et + 150° C, applicable au pistolet, est utilisé pour l'insonorisation des véhicules et pour leur protection contre la corrosion

et les actions abrasives. Appliqué en boudins sur les joints il assure, en outre, l'étanchéité.

— tapis caoutchoutés et coussins en mousse de latex,

— pneus sans chambre à air. Citons le pneu étudié et mis au point par *Kléber-Colombes*.

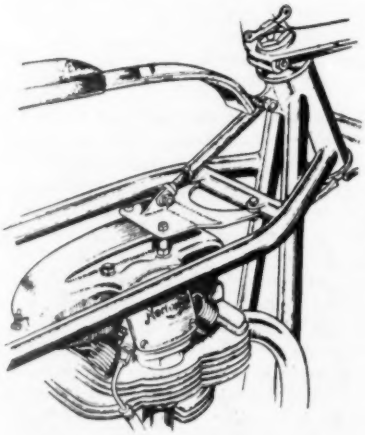


FIG. 4. — Détail de la direction et du système caoutchouté de fixation du réservoir *Norton*.

La chambre à air classique est remplacée par une couche de gomme à base de butyl appliquée à l'intérieur du pneu de talon à talon qui assure une imperméabilité parfaite de la carcasse.

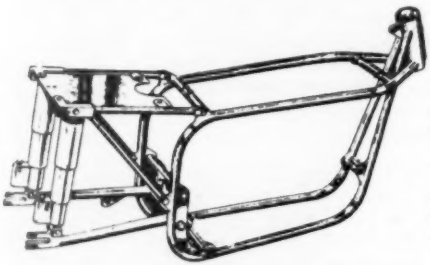


FIG. 5. — Le chassis *Norton* combinant la légèreté à la rigidité latérale. La fourche arrière est suspendue à des amortisseurs Silentbloc.

Sous la bande de roulement, au sommet du pneu, un revêtement supplémentaire en mélange plastique, non vulcanisé, permet l'obturation automatique des trous provoqués par les clous ou autres objets perforants.

L'étanchéité est en outre assurée par les talons au moyen de petits cordons venant en contact avec la jante.

Le gonflage s'effectue par une valve métallique normale fixée directement à la jante, l'étanchéité étant obtenue par deux rondelles de caoutchouc.

Ce pneu supporte les mêmes charges, aux mêmes pressions de gonflement, que les pneus courants avec chambre à air.

LES CHEMINS DE FER

Durant les dix dernières années, le rythme du développement de l'Australie s'est fortement accéléré et beaucoup de modifications ont été apportées à ses chemins de fer.

Les *Queensland Railways* y ont été pourvus de puissantes locomotives *Beyer-Garrat* à usages multiples et à faible charge d'essieu. Leur principale caractéristique consiste en amortisseurs latéraux. Leur système d'accouplement par vis et crochets axiaux actionne une longue barre de traction à ressorts au caoutchouc *Spencer Moulton*.

Un intérêt spécial fut accordé à la cabine de pilotage dont le confort s'étend aux sièges du mécanicien et du chauffeur ; ces sièges, pourvus de coussins *Dunlopillo*, sont ajustables dans toutes les directions.

L'utilisation d'engrenages élastiques dans la transmission semble être de grande importance pour l'avenir de la locomotive électrique.

Sur le continent, la faveur va aux locomotives à bogies, dont le moteur est suspendu indépendamment de l'essieu. En Grande-Bretagne, on préfère le moteur suspendu à l'essieu même. Parallèlement à l'augmentation de puissance des moteurs, des améliorations durent donc y être apportées pour réduire les chocs transmis de la voie aux engrenages par les roues, et vice-versa. On pense que les récents perfectionnements permettront de conserver les avantages de la transmission directe par engrenages, malgré l'accroissement de la puissance et de la vitesse des locomotives.

En d'autres termes, il est nécessaire de créer une roue dentée élastique capable de transmettre 4 000 chevaux sans rupture.

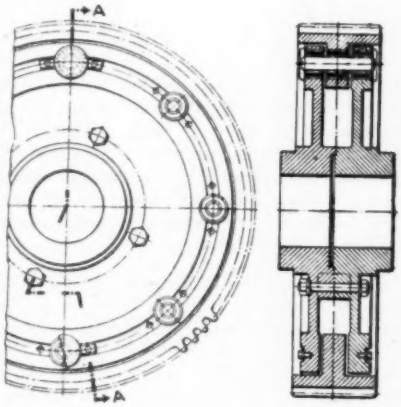


FIG. 6. — *A gauche*. Vue de l'engrenage *Wiseman* montrant cinq unités élastiques. *A droite*, Coupe AA montrant la section en T du bord de la roue, ainsi que les broches traversant les trois unités d'un groupe Silentbloc.

La firme *Wiseman* semble avoir obtenu un certain succès en ce sens, grâce à un engrenage de conception nouvelle (fig. 6). Ce dernier se compose d'un certain

nombre de membres élastiques, chacun consistant en trois unités Silentbloc ; l'unité centrale étant un tampon épais pressé dans un trou près du bord de la denture.

Le moyeu de la roue se compose de deux parties parallèles, amovibles, avec des trous près de leur périphérie. Dans chaque trou se trouve un tampon Silentbloc. Le voile intérieur de la denture se place entre les deux parties du moyeu de façon que des broches d'acier passant au travers des tampons des demi-moyeux connectent ces derniers au travers du tampon du voile. La puissance fournie à la roue dentée par le pignon moteur est donc transmise à cisaillement double à l'axe du moyeu.

L'élasticité est très prononcée, du fait que pour un diamètre donné du Silentbloc on peut obtenir un déplacement torsionel entre roue et moyeu plus grand que par l'intermédiaire d'un membre élastique situé dans la roue seulement.

Le nombre d'unités élastiques dépend de la charge imposée aux engrenages et n'est limité que par la quantité minimum d'acier entre ces unités, nécessaire pour assurer une résistance suffisante à la section continue en T.

Cette transmission élastique permet aux quarante locomotives de 3 030 ch construites par la *North British and Général Electric Cy* pour l'Afrique du Sud, d'être les plus puissantes locomotives électriques jamais construites pour voies à écartement de 3 pieds 6 pouces (106, 68 cm).

Ce système est également utilisé par la *Bush Eng. Co Ltd*, dans ses vingt cinq locomotives de 1 000 ch, destinées à Ceylan.

Un dispositif de suspension à base de caoutchouc, adaptable aux véhicules de grandes dimensions et aux camions à remorques est breveté par la *Twin Coach Co* de Kent, Ohio, aux Etats-Unis (fig. 7). Des paires de bielles *2* ressortent du châssis *1* et supportent des

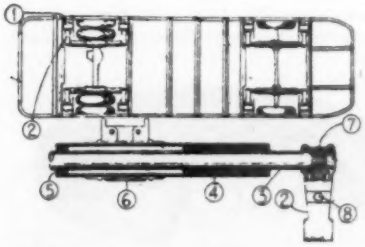


Fig. 7. — Plan de chassis et détail d'un système de suspension sur caoutchouc (*Voir la signification des chiffres dans le texte*).

broches *3* raccordant leurs manetons *7*. Ces broches traversent un tube plus large *4* et s'y fixent par des manchons en caoutchouc 5. Le tube extérieur est serré en son milieu par un bras d'axe *6*. Les soubressauts de l'axe sont absorbés par la distorsion du manchon en caoutchouc, ce dernier pouvant d'ailleurs être précomprimé par une vis de réglage.

Les constructeurs affirment que ce dispositif éliminerait en grande partie les complications et dépenses inhérentes aux barres de torsion normales, et que, d'autre part, la stabilité serait accrue.

Signalons encore la roue élastique *Paulstra* montée sur les locomotives électriques B B (fig. 8). La liaison élastique entre jante et moyeu est assurée par deux

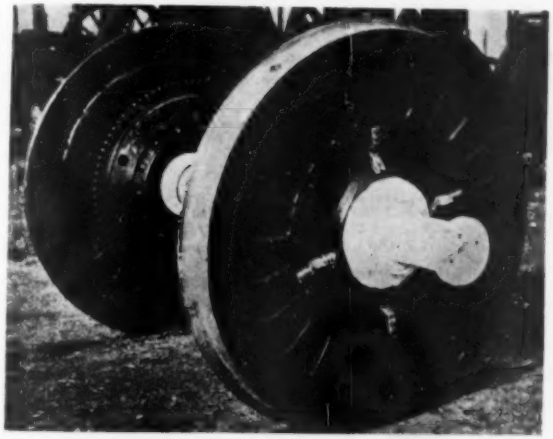


Fig. 8. — Roue élastique *Paulstra* pour locomotive *BB* (Licence *Saga-Pirelli*).

galettes de caoutchouc fixées sur des secteurs métalliques et serrées entre un voile solidaire du moyeu d'une part, et deux flasques latéraux d'autre part, solidaires de la jante et ajourés pour permettre la ventilation et le refroidissement du caoutchouc.

NAVIRES

Le premier d'une série de sept pétroliers « Grena » possède un pont complètement recouvert d'une mixture de latex épaisse de près d'un centimètre. Le plancher du quartier des officiers, ainsi que des salles communes, se compose d'une feuille de linoléum recouvrant une couche de liège et latex épaisse de 3 millimètres.

Le « Wandsworth », un charbonnier lancé en Ecosse pour le compte du *South-Eastern Gas Board* est le premier bâtiment de construction britannique équipé d'hélice à pas variable. Le bon fonctionnement de cette hélice, fabriquée sous licence suédoise, dépend également d'un peu de caoutchouc. Le moyeu creux contient un servo-moteur commandé du pont et actionnant un système d'engrenages qui règlent le pas de

l'hélice. Toute cette mécanique devant être immergée en permanence dans l'huile, des anneaux d'étanchéité en caoutchouc ont été prévus de façon à maintenir l'huile à l'intérieur et l'eau en dehors tout en permettant le passage et le changement de pas des pales. Ces joints sont à double effet : plus grande est la pression interne ou externe, plus effectif sera le scellement ; ce dernier reste étanche jusqu'à 14 kg/cm², après une longue période d'utilisation. L'emploi d'hélices marines à pas variable diminue dans le rapport de 1 à 10 le nombre de démarrages et d'arrêts imposés aux machines à l'entrée ou à la sortie des ports.

La figure 9 représente un équipement de chaise-support d'arbre porte-hélice avec les coussinets *Hydrolub (Kléber-Colombes)*. La lubrification est assurée automatiquement

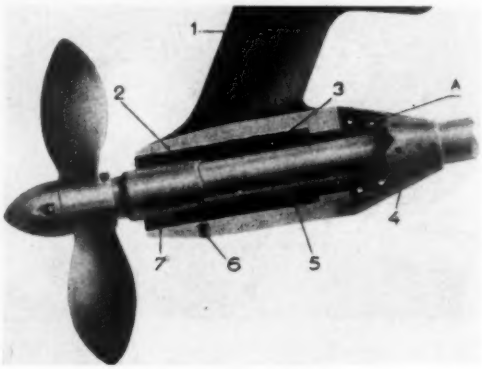


Fig. 9. — Equipement de chaise support d'arbre porte-hélice de bateau avec des coussinets *Hydrolub Kléber-Colombes*. Il est nécessaire d'avoir en *A* un diamètre supérieur d'au moins 1 mm à celui de l'arbre pour permettre un large accès à l'eau. *1*, Chaise. — 2, Coquille en bronze, acier ou fonte. — 3, Garnissage *Hydrolub*. — 4, Masque pare-film. — 5, Hélicoïde de lubrification. — *1*, Vis d'arrêt. — 2, Chemise d'arbre en bronze.

par la circulation d'eau créée à travers la portée du coussinet :

1° Par le déplacement du bateau,

2° Par la rotation de l'arbre entraînant une certaine quantité d'eau dans la rainure hélicoïdale.

La surface active des coussinets *Hydrolub* est constituée par une composition à base de caoutchouc souple, fixée par vulcanisation au métal de la coquille avec laquelle elle fait corps, à la manière du régule. Grâce à l'emploi d'un procédé spécial, breveté, le caoutchouc adhère parfaitement au métal et conserve intégralement ses qualités physiques.

Dans le but de favoriser l'adhérence caoutchouc-métal, les coquilles métalliques sont usinées d'une manière appropriée (filetage intérieur, rainures en queues d'aronde). Dans le cas des coussinets en deux parties cet usinage est complété par une série de trous borgnes disposés suivant deux génératrices opposées, voisines de la région des coupes. Ils sont fabriqués selon deux modèles :

Type Hélicoïdal : ce type comporte une rainure hélicoïdale taillée dans le garnissage au moyen d'une meule abrasive spéciale tournant à grande vitesse.

Type Polygonal : sur ce type, le garnissage est réalisé par moulage. Il comporte des cannelures parallèles à la génératrice de la portée et réparties suivant les sommets d'un polygone régulier.

Les rainures des garnissages ont pour but, grâce à la rotation de l'arbre, d'assurer la circulation constante du liquide entre les surfaces frottantes.

Par ailleurs, elles constituent des canaux d'évacuation pour toutes les impuretés qui sont expulsées avec le liquide.

MANUTENTION MECANIQUE

La manutention mécanique est inséparable de l'idée de transport et le caoutchouc représente depuis longtemps un matériau clé dans les transporteurs à courroies.

On a encore cependant recours au caoutchouc pour des applications moins évidentes :

Walker Bros Ltd a modifié une grue mobile Diesel-électrique de six tonnes. Les réactions de chacune des trois paires de roues sont absorbées par des bras de torsion couplés à des tubes-bogies transversaux.

La longueur du châssis a été accrue, ce qui permet un meilleur levage, réduit les charges en bout et permet aux roues opposées ou en diagonale de se soulever sur terrains raboteux, sans distorsion du châssis, du fait que la charge y est également distribuée. Les joints élastiques de ces bras de torsion sont réalisés en acier et caoutchouc intimément liés.

Un nouveau type de pneu a été réalisé pour les grues automobiles. Ces pneus combinent les avantages des bandages pneumatiques et pleins. Ils font montre d'une grande capacité de charge et de traction. Monté

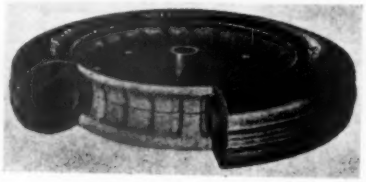


Fig. 10. — Coupe d'un bandage semi - pneumatique.

avec une âme en caoutchouc résilient dans une solide enveloppe extérieure conçue pour résister à l'abrasion, l'ensemble est solidaire du bord métallique de la roue (fig. 10).

REALISATIONS DIVERSES

— L'accouplement élastique *Radiaflex Paulstra* (fig. 11) est constitué par deux plateaux reliés par des bobines de caoutchouc fixées sur des plaquettes boulonnées. Il permet un désalignement appréciable des arbres. Sa grande élasticité de torsion assure des transmissions sans chocs et sans vibrations.

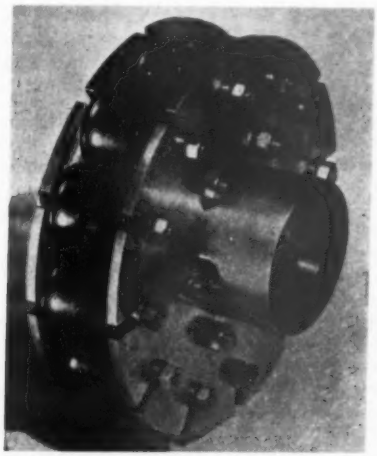


Fig. 11. — Accouplement élastique *Radiaflex (Paulstra)*.

— Les nécessités portuaires de Port River, en Australie, exigèrent la suppression d'un câble électrique aérien traversant l'embouchure de la rivière. On installa donc deux câbles sous-marins à trois conducteurs pour relier la nouvelle centrale électrique Osborne à la sous-station. Les câbles, fabriqués par *Pirelli-General*, furent noyés dans une protection spéciale en caoutchouc après que l'examen d'échantillon de sol et de vase ait révélé la présence néfaste de vers et de micro-organismes marins.

— Dans un nouveau récepteur de télévision *G. E. C.*, le « BT 4640 », le tube à rayons cathodiques est protégé par une plaque de blindage scellée au tube par un masque caoutchouté.

— La firme *Rubber and Plastics Inc* fabrique aux U. S. A. les joints de scellement *Dowty* qui consistent en rondelles en caoutchouc, de forme appropriée, solidaires d'anneaux métalliques. Cet ensemble, compressé pour former joint, constitue un scellement étanche supportant des pressions atteignant 700 kg/cm².

— La société *Kléber-Colombes, Aviation*, fabrique un dégivreur pneumatique d'une grande efficacité dont les principaux avantages sont la simplicité d'installation et la légèreté.

— *Glen Martin* aux U. S. A. et le *Loewy Eng.* à Londres ont mis au point un remarquable procédé d'emboutissage profond, connu sous le nom de « Marforming ».

Ce procédé réduit les prix de main-d'œuvre et d'outillage dans la production de diverses formes d'emboutissage de qualité, produits en n'importe quelle quantité. Il élimine les coûteuses matrices en acier et permet la

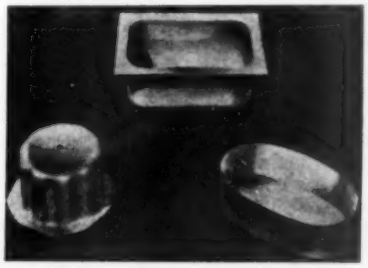


Fig. 12. — Exemples d'embouts réalisés par le procédé *Marform*.

production sur presses lentes de 60 à 120 pièces complexes nécessitant un rétrécissement, un étirage ou un laminage (fig. 12). Ces chiffres peuvent naturellement s'accroître considérablement si l'on se sert de presses rapides.

Il est également possible de former et finir des pièces à rebords, et de cisailler dans n'importe quelle direction par rapport à celle du mouvement de formation, le tout en une seule opération et sans équipement supplémentaire. Le plissage et le rétrécissement sont presque éliminés.

Le secret du procédé consiste en l'emploi d'un coussin formeur en caoutchouc qui, combiné à certains éléments hydrauliques, permet un contrôle précis de la pression appliquée durant l'emboutissage (fig. 13).

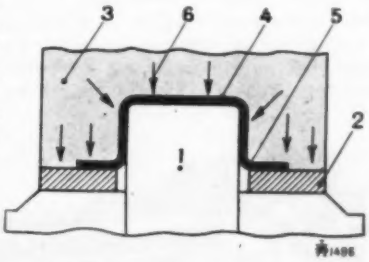


Fig. 13. — Schéma d'outillage *Marform*. 1, Matrice mâle. — 2, Plaque support. — 3, Caoutchouc. — 4, Pièce formée. — 5, Rayon produit par le caoutchouc. — 6, La pression exercée par le caoutchouc doit être suffisante pour permettre au métal de se déformer sans pli.

Lorsque le cycle débute, la pression — contrôlée par des valves à cames suivant la position de l'embout mâle — tend à pousser vers le haut la plaque support, tandis que le bloc de caoutchouc s'enfonce, l'embout mâle remplaçant ainsi l'embout femelle.

La tôle à former est donc maintenue fermement pendant que la pression du caoutchouc cause un effet

amortisseur empêchant tout effort local exagéré et assurant une distribution uniforme sur toute la surface du métal. En maintenant ainsi le métal fermement contre le poinçon, on peut obtenir en une seule opération un emboutissage plus profond et une épaisseur de parois plus uniforme. La pression, qui peut être ajustée à volonté, élimine le plissage des rebords emboutis.

Jusqu'à présent la limite inférieure d'épaisseur est de 0,002 pouce (0,05 mm) tandis que ce procédé permet d'emboutir des épaisseurs de 0,675 pouce (17 mm) d'aluminium ou 0,102 pouce (2,9 mm) maximum d'acier à faible teneur en carbone.

Les frais de polissage sont réduits du fait que la feuille de métal peut être polie à plat, enduite de vinyl, puis pressée sans griffes ni plis, ce qui permet d'éliminer le polissage des faces.

Il ne semble pas exister de raison qui empêche d'adapter cette méthode révolutionnaire d'emboutissage à n'importe quelle presse mécanique convenablement équipée. En fait, le procédé combine l'efficience du travail de la matrice d'acier, à l'économie d'outillage des méthodes de formation par bloc de caoutchouc.

La matrice femelle, la plaque de pression, etc... ne sont plus nécessaires ce qui diminue déjà de plus de moitié les frais d'outillage.

A l'aide d'une matrice hémisphérique en acier, on parvient à une profondeur de forme égale au rayon ; grâce à Marform, on atteint 1,5 fois le rayon et même 2,4 fois. De même, divers types d'embouts peuvent être réalisés en une seule opération au lieu de deux et il n'est plus nécessaire de changer l'outillage pour diverses épaisseurs de tôles à former.

— Nous avons déjà signalé que sous l'action de la pression le caoutchouc change de forme mais non pas de volume. Cette caractéristique a été mise en pratique dans le nouveau mandrin à dilatation *Herbert-Bristol*. Le mandrin est creux et constitué d'un matériau élastique. Du caoutchouc *G* est comprimé à l'intérieur de la cavité, dilatant la paroi jusqu'à sa limite élastique.

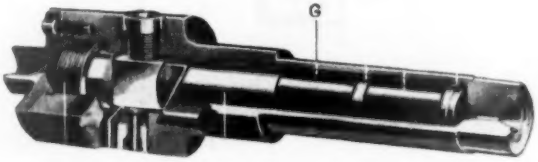


Fig. 14. — Vue en coupe du mandrin à dilatation *Herbert-Bristol*.

Lorsqu'on diminue la pression, le mandrin revient à sa forme primitive. Inséré dans des pièces métalliques, il peut donc les maintenir fermement et être ensuite retiré sans risque de les griffer. Sa dilatation maximum est de 0,002 pouce (0,05 mm), tandis qu'une dilatation exagérée au-delà de la limite élastique est automatiquement impossible (fig. 14).

— Une machine allemande *Maulwarf*, servant à la fois d'extracteur et d'élévateur de pommes de terre comporte une chaîne sans fin formée de barres d'acier encastrées dans deux ceintures parallèles en caoutchouc. Etant donné que le caoutchouc fonctionne à sec, l'usure des parties en mouvement sera beaucoup réduite puisqu'il n'y a pas formation du mélange abrasif graisse-terre.

— Lors d'une visite des mines de la Rhur en 1949, les officiels anglais remarquèrent que les câbles souterrains étaient isolés au caoutchouc vulcanisé, éventuellement protégé par de la tirette, mais jamais armé. Ce câble s'avère plus satisfaisant que le câble isolé au papier et gaîné de plomb, spécialement lorsque les arrivées aux fils de trolleys, etc... ont leur isolement exposé à l'atmosphère minière.

— La société *Oldham et Fils* produit une lampe de sûreté pour mineurs, du type « Tanka », utilisable dans les atmosphères explosives industrielles. Cette lampe s'avère pratique pour travailler aux gazomètres, dans les fabriques d'explosifs, les usines chimiques, les raffineries d'huile, les égouts, et au cours d'opérations de sauvetage.

La partie supérieure de la lampe est métallique, portant l'ampoule et les attaches, la partie inférieure contient la batterie et est fabriquée à partir d'un mélange spécial de caoutchouc résistant à l'usure et aux déchirures. Ajoutons que cette lampe peut s'utiliser dans n'importe quelle position.

— Un nouveau camion de voirie, le *Scammell Scarab*, d'une capacité de 12 m³, comporte une benne de chargement garnie de caoutchouc et un plancher mobile ou bande sans fin, composé d'épais caoutchouc toilé.

— Les industriels utilisant des réservoirs de décapage connaissent les fuites fréquemment rencontrées et la difficulté d'obtenir des recouvrements intérieurs résistant à la corrosion. La firme *Nordac*, spécialiste en matière de recouvrements intérieurs à base de caoutchouc, a résolu le problème en réalisant ces recouvrements d'une seule pièce, sans joint. La forme finale du caoutchouc peut-être dure ou molle, et cela jusqu'à 6 mm d'épaisseur. La principale difficulté rencontrée fut de découvrir un produit adhérant au fer humide, ou rouillé, au bois imbibé d'eau, ou au béton poreux ; cet adhésif a été finalement mis au point et il est à présent possible de coller le caoutchouc sur n'importe quelle surface.

La feuille de caoutchouc non vulcanisée est pressée en position à l'usine, les joints étant soudés à chaud (non pas collés à la dissolution). Le recouvrement est

alors vulcanisé, formant, grâce à l'adhésif, un ensemble unique avec la structure de base.

L'*Armurite* de *Kléber-Colombes* est un blindage en caoutchouc souple ,destiné à la protection des surfaces exposées à l'attaque de matériaux abrasifs, secs ou humides, jusqu'à 70° C. On l'emploie :

— soit en feuilles découpées et posées sur place par l'utilisateur à l'aide de boulons fraisés (fig. 15).

Fig. 15. — Feuille d'*Armurite* posée au moyen de boulons à tête fraisée.

L'Armurite se referme sur la tête des boulons grâce à son élasticité.

— soit sous forme d'un garnissage vulcanisé sur l'appareil lui-même.

Un autre procédé consiste à projeter au pistolet un produit à base de caoutchouc capable de résister aux actions acides et alcalines. C'est ce que fait la société *Blackson* pour la protection des cuves, charpentes métalliques, etc...

— Signalons encore que la presque totalité des appareillages nécessitant un vide poussé, tels que cyclotrons, etc... utilisent des joints en caoutchouc qui assurent un maximum d'étanchéité.

— Un mot enfin au sujet des recouvrements de sol à l'aide d'un mélange à base de caoutchouc. Ce dernier fut utilisé pendant la guerre pour enduire le pont des navires de guerre ; à présent, un terrain de jeux de Manchester vient d'être recouvert d'une couche de caoutchouc destinée à minimiser les blessures dues aux chutes tandis que d'autre part de multiples cas de recouvrements routiers caoutchoutés se rencontrent en Europe, aux Etats-Unis et en Asie.

R. ANTHOINE.

ÉLECTROCHIMIE

Dégraissage des métaux avant dépôts électrolytiques [1]

Le premier des traitements à faire subir aux pièces sur lesquelles on veut faire un dépôt électrolytique est le dégraissage. Ce terme couvre une série d'opérations ayant pour but d'éliminer les produits organiques et les saletés avant le décapage. On distingue le pré-dégraissage et le dégraissage alcalin final (généralement électrolytique).

Pré-dégraissage

Il a pour fonction d'éliminer le plus gros des amas de graisse, de cambouis ou d'huile ; on l'effectue soit avant le polissage, le décapage chimique, soit immédiatement avant le dégraissage final.

On emploie trois catégories de dégraissants : organiques, à émulsion et alcalins.

Comme *dégraissants organiques*, on utilise en particulier des produits chlorés du type trichloréthylène :

— par immersion dans le trichoréthylène bouillant, les remous du liquide aident à détacher les amas de saleté. Comme le liquide est contaminé rapidement, il est recommandé de terminer en exposant la pièce pendant quelques secondes à l'action des vapeurs.

— par exposition aux vapeurs. Celles-ci se condensent sur la pièce et la délavent en entraînant les matières grasses.

— par jet. On expose la pièce aux vapeurs, on fait suivre d'une projection de trichloréthylène chaud et on termine en laissant dans les vapeurs.

Cette troisième méthode est la plus efficace particulièrement pour les pièces recouvertes d'amas de cambouis.

Les machines employées sont des cuves hautes, chauffées avec thermostat à la partie inférieure et possédant à la partie supérieure un système de refroidissement pour condenser les vapeurs.

Les essences de pétrole sont employées pour le pré-dégraissage ou comme seul dégraissage des pièces d'aviation ou d'automobile. Les machines sont continues, les pièces se déplaçant devant des jets de solvant. Les dangers d'incendie étant grands il faut utiliser des moteurs et du matériel électrique anti-déflagrants, adjoindre des citernes pour vidange instantanée et des extincteurs automatiques à oxyde de carbone.

Le dégraissant à émulsion est une émulsion stable d'hydrocarbures dans l'eau. Il s'utilise au jet soit à froid, soit à chaud. Les machines pour essence de pétrole conviennent, mais le danger d'incendie est moindre.

Les dégraissants alcalins agissent par émulsification ou par saponification. On les utilise toujours chauds — vers 80° C — et soit par immersion, soit par jets.

(1) *Materials and Methods*

TABLEAU I. — GAMMES DE DÉGRAISSAGE A APPLIQUER AVANT NICKELAGE.

Métal à nickeler.	Cycles de dégraissage.	Remarques
Acier	1. — Dégraissant fort cathodique 15 s à 1 mn 2. — Dégraissant fort anodique. 15 à 45 s 3. — Rinçage et décapage.	Recommencer si nécessaire. Le nickelage peut suivre directement le cycle de dégraissage
Alliages de cuivre.	1. — Dégraissant léger cathodique 15 s à 1 mn 2. — Dégraissant léger anodique 2 à 10 s 3. — Rinçage. 4. — Dégraissant fort cathodique 8 s 5. — Dégraissant fort anodique 1 s ; 6. — Rinçage et décapage (acide chlorydrique 5 à 10 %)	L'opération 4 peut être précédée d'un dégraissage anodique de moins de 1 s dans le dégraissant fort. Au sortir de l'opération 5 la pièce est recouverte d'un voile jaune brun qui disparaît dans l'opération 6.
Pièces coulées en zinc	1. — Pré-dégraissage. 2. — Immersion de 5 s dans le dégraissant léger. 3. — Dégraissant léger anodique 5 à 20 s. 4. — Rinçage et décapage.	Le dégraissage le plus court est le meilleur. C'est pourquoi il faut un pré-dégraissage. La pièce sort gris mat de l'opération 4, le brillant reviendra au cuivrage et au nickelage.
Aluminium	1. — Immersion dans le dégraissant fort ou léger. 2. — Rinçage. 3. — Décapage dans l'acide nitrique 10 à 50 %.	Le temps de dégraissage n'est pas strict. Il est avantageux de faire un pré-degraissage.
Alliages de plomb.	1. — Immersion dans le dégraissant léger, avec agitation, 8 à 10 s 2. — Rinçage et décapage (acide chlorydrique 5 à 10 %).	Un dégraissage trop poussé est mauvais.
Pièces nickelées	1. — Dégraissant léger cathodique 5 s 2. — Rinçage, décapage, rinçage. 3. — Dégraissant fort cathodique 2 s. 4. — Rinçage, décapage, rinçage. 5. — Répéter le cycle si nécessaire.	Un dégraissage trop poussé est dangereux. Ne jamais utiliser le dégraissage anodique.

Dégraissage final

Quels que soient les pré-dégraissages, les pièces, avant tout dépôt électrolytique, doivent passer au dégraissage alcalin. Outre l'action sur les corps gras, il se produit des réactions entre le métal et le dégraissant qui expliquent qu'un dégraissage par solvant soit insuffisant.

Dans un atelier d'électroplastie, deux types suffisent pour tous les emplois :

— un dégraissant fort, très alcalin — du type Oakite 90 — pour le fer.

— un dégraissant léger, au phosphate trisodique, modérément alcalin, du type optimus *I A 10* — pour les pièces en zinc, bronze, plomb et exceptionnellement un produit très peu alcalin pour les pièces délicates en aluminium pourra être utile.

L'atelier doit pouvoir utiliser le produit soit par simple immersion, soit comme dégraissant électrolytique. L'installation doit comporter un inverseur pour faire à volonté le dégraissage anodique ou cathodique.

Quel que soit le dégraissant, on l'utilise à la teneur de 60 grammes par litre, à une température de 80° C et sous une tension de 6 à 7 volts. Pour le dégraissage électrolytique il faut tenir compte du pouvoir de pénétration et placer les pièces sur des fils ou sur des montages et non pas dans des paniers.

Le tableau I donne les gammes d'opération applicables aux différents métaux à dégraisser avant les dépôts.

Les alliages de cuivre peuvent être nickelés directement après les opérations indiquées sans qu'un cuivrage alcalin soit nécessaire. C'est un exemple net de l'action chimique du dégraissant sur la surface du métal. C'est l'inversion du courant qui permet d'éviter le cuivrage. Les opérations 2 et 5 ne doivent pas être prolongées sous peine de produite une attaque profonde du laiton.

Il existe peu de bons dégraissants électrolytiques du plomb ; le dégraissage par immersion convient. Autant que possible faire un pré-dégraissage. On peut nickeler soit directement, soit sur un cuivrage alcalin léger. Le cuivrage sert principalement comme contrôle du polissage.

Des pièces nickelées peuvent être recouvertes de chrome, or ou argent après le cycle indiqué ci-dessus. Le dégraissage anodique ne doit pas être fait car il laisse un film passif qui détruit l'adhérence des dépôts subséquents. Après l'opération 2 il faut contrôler le dégraissage en vérifiant que le film d'eau sur la plaque sortie du bain est continu. De même après l'opération 4. Sinon il faut recommencer le cycle.

Bien que d'autres processus de dégraissage puissent être employés, la méthode ci-dessus fondée sur l'emploi de deux dégraissants seulement s'est révélée particulièrement efficace, simple et économique.

R. J. B.

USINAGE

RECTIFICATION AU MÊME DIAMÈTRE DE DEUX ARÊTES CIRCULAIRES

Nous répondons à la question suivante d'un de nos lecteurs [1] :

Pourrait-on m'indiquer comment on peut rectifier des couteaux circulaires dont la section est constituée par

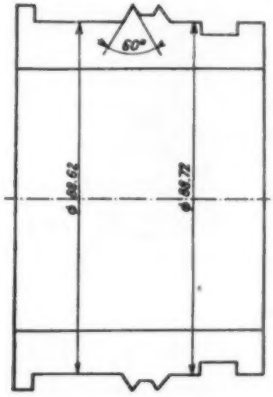


Fig. 1. — Couteau à affûter.

deux triangles accolés, dont les sommets doivent être rigoureusement au même diamètre (fig. 1)?

Pour rectifier deux arêtes exactement au même diamètre, on procède d'après le principe suivant :

Si la même meule biconique occupe successivement les positions 1, 2, 3, et 4 de la figure 2, le diamètre de l'arête des deux triangles sera exactement le même.

En effet, les deux triangles EFG et HIJ sont égaux. Leurs angles sont égaux et la base EG égale HJ ; en effet

$$EG = EH + HG$$
$$HJ = HG + GJ$$
$$EH = GJ = A$$

donc

$$EG = A + HG$$
$$= HG + A = HJ$$

Pour réaliser cela sur n'importe quelle rectifieuse extérieure, il faut utiliser deux butées et une cale d'épaisseur A. La figure 3 indique les positions qui correspondent à celles de la figure 1.

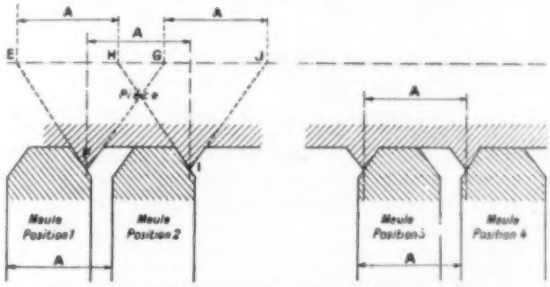


Fig. 2. — Positions successives de la meule biconique.

La meule est taillée par diamantage ou par form-crushing.

Dans le cas présent, il faudrait légèrement modifier le dessin de la pièce pour que la position diamétrale de la meule puisse être exactement la même dans les quatre positions, chose tout à fait essentielle.

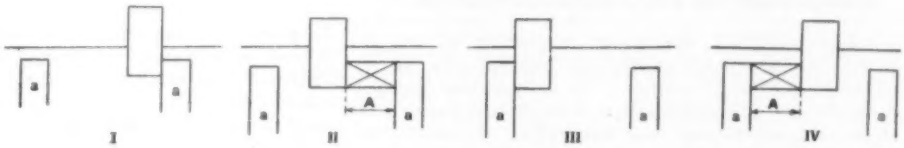


Fig. 3. — Positions de la table de la machine. Les cas I, II, III, et IV correspondent aux quatre positions de la figure 1.
a, Butée fixe.

Il en résulterait, sur les flancs des triangles situés à l'extérieur, un petit étage ; les versions illustrées par la figure 4 pourraient convenir.

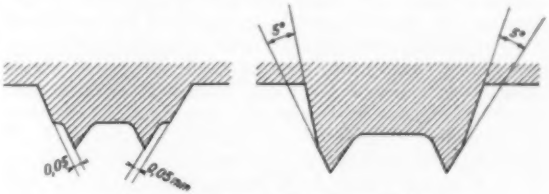


Fig. 4. — Deux versions proposées pour la forme modifiée de la pièce.

[1] Question n° 7059 parue sous la rubrique : *Nos abonnés se documentent entre eux.*

Enfin, un raisonnement analogue à celui fait sur les figures 2 et 3, montre que, si les diamètres sur lesquels aboutissent les flans extérieurs des triangles,

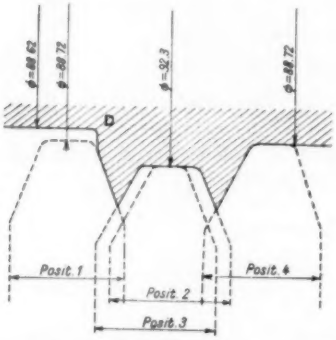


Fig. 5. — Tracé modifié. Le dégagement *D* est à peine visible.

c'est-à-dire 88, 62 et 88, 72 étaient identiques, les diamètres seraient aussi égaux. Il faudrait donc modifier le tracé ou encore admettre la légère anomalie (fig. 5).

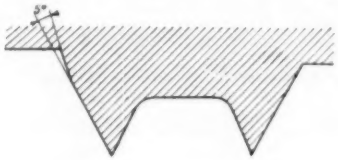


Fig. 6. — Autre façon de réaliser le dégagement.

Le dégagement *D* serait à peine visible et pourrait aussi se faire en trichant sur l'angle, suivant la figure 6.

J. P.

ÉXÉCUTION DE FILETAGES CONIQUES (1)

Certains organes mécaniques comportent, en vue de réaliser un démontage rapide, des filetages coniques ou de forme bombée. L'exécution au tour de tels filetages présente des difficultés lorsque l'on désire obtenir des pièces rigoureusement interchangeables, d'autant plus que les dispositifs à tourner conique, équipant certains tours parallèles, permettent d'exécuter les filets coniques mais non ceux de forme bombée.

Il est avantageux d'exécuter ces filetages avec le dispositif à reproduire représenté par la figure 1, car cet appareil est simple, facile à réaliser et il donne d'excellents résultats. Il est constitué d'un support *d* fixé par vis sur deux plaques bridées sur le banc *g* du tour ; sur ce support est rapporté le gabarit *c* dont le profil correspond à la forme à obtenir. Un porte galet *f* est vissé sur le chariot transversal ; il entraîne le galet porté par une chape et réglable en profondeur à l'aide de la vis et de la plaque fixe *e*. La pièce est attaquée par son plus gros diamètre, l'outil *b* monté dans son support est lié d'une manière rigide au galet ; la passe s'effectue dans le sens indiqué par la flèche, c'est-à-dire vers la contrepointe. Le galet est réglé de façon que, lorsqu'il est en contact avec le gabarit, l'autre se trouve dans la position requise pour prendre la profondeur de passe désirée. Lorsque le chariot se déplace du plus gros diamètre vers la pointe, une pression constante est appliquée par l'intermédiaire de la manivelle, de façon que

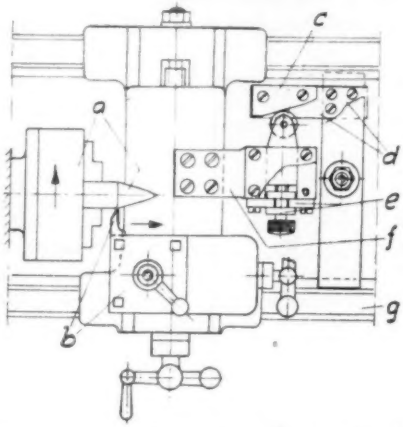


Fig. 1. — Exécution de filets coniques ou bombés sur tour parallèle.

a, Pièce à fileter montée en mandrin 3 mors. — *b*, Outil à fileter monté à l'envers c'est-à-dire la coupe en bas. — *c*, Galet et gabarit de reproduction (en position de départ). — *d*, Bâti avec porte-gabarit et 2 plaques brides bloqué sur le banc du tour. — *e*, Vis de réglage avec plaque échancrée. — *f*, Porte-galet vissé sur la partie supérieure du chariot. — *g*, Banc du tour.

le galet reste constamment en contact avec le gabarit. L'outil, étant solidaire du galet, reproduit ainsi le profil désiré. A la fin de chaque passe l'outil est reculé, le chariot ramené à sa position de départ et le galet réglé pour la nouvelle profondeur de passe.

Etant donné le sens du déplacement du chariot, il faut faire tourner le tour en marche arrière pour obtenir un filet à droite, et monter l'outil la coupe en bas ; les filets à gauche s'exécutent en faisant tourner le tour normalement, l'outil étant monté la coupe en haut et le chariot se déplaçant toujours dans la direction de la contre-pointe.

Ce dispositif peut être utilisé pour d'autres travaux de tournage en forme suivant gabarit, y compris des travaux de reproduction intérieure ; dans ce cas, l'outil n'ayant plus besoin d'être reculé après chaque passe, la vis de commande du chariot transversal peut être débrayée et le galet appliqué sur le gabarit au moyen d'un contrepoids ou par la pression d'un ressort.

C. N.

(1) *Technische Rundschau.*

LE MATÉRIEL INDUSTRIEL MODERNE

Nous avons groupé dans les pages suivantes un certain nombre de notes techniques relatives à des réalisations industrielles récentes, et qui, en grande partie, sont exposées aux Foires de Lyon et de Paris. Dans nos prochaines livraisons, nous publierons des compte-rendus de nos visites aux stands.

LES APPAREILS ELECTRO-PNEUMATIQUES ETAMIC

Les appareils **Etamic** comportent en principe deux canalisations en parallèle alimentées par la même source d'air comprimé **S** (fig. 1). La première canalisation de mesure comprend à l'aval un orifice de mesure O_1 disposé à la distance **d** de la pièce **P** à contrôler et à l'amont un orifice calibré O_2. La deuxième canalisation de réglage comprend à l'amont un orifice calibré O_3 et à l'aval un orifice de section réglable O_4 constitué par un robinet à pointeau **R**. En dérivation entre les deux canalisations se trouve une capsule manométrique comportant une membrane extrêmement souple **M**, établissant ou coupant deux contacts électriques m_1 et m_2.

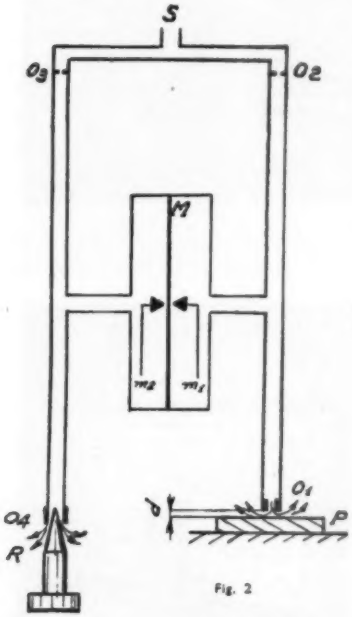


Fig. 2

Fig. 1. — Principe du fonctionnement des appareils *Etamic*.

Pour une valeur donnée de **d** on conçoit qu'il existe un réglage du robinet pointeau **R** pour lequel les pressions sont égales dans les canalisations O_1-O_2 et O_3-O_4, la membrane occupant alors sa position d'équilibre et les deux contacts électriques étant rompus. Ainsi à chaque valeur de **d** correspond une position du robinet pointeau que l'on pourrait repérer sur un cadran gradué solidaire de ce robinet. A une petite variation de **d** correspond une rotation du robinet pointeau qui peut être aussi grande que l'on veut et qui ne dépend que des dimensions des orifices, de l'angle au sommet du cône du pointeau et du pas de filetage permettant de déplacer le pointeau. On obtient ainsi une amplification des variations de **d**, l'écoulement de l'air ne servant que de moyen de comparaison.

La membrane **M** est extrêmement souple, et fonctionne par tout ou rien. Elle est telle qu'il suffit d'une différence d-d_0 de l'ordre du centième de micron pour qu'elle passe de la position d'équilibre à l'appui sur l'un des contacts.

Enfin les appareils **Etamic** ont la particularité essentielle d'utiliser l'air à haute pression et de se trouver ainsi à l'abri des inconvénients que présenteraient des écoulements à vitesse relativement faible.

Avantages résultant du principe des appareils Etamic

Les appareils **Etamic** étant par principe des appareils différentiels, les conditions extérieures, la température en particulier, n'ont aucune influence sur les mesures ni sur les réglages.

Ils sont insensibles aux variations de la pression en amont et peuvent donc être branchés sur un réseau d'air comprimé d'atelier, sans précautions spéciales. Pratiquement une variation de 1 à 2 kg/cm² entraîne des erreurs de mesure inférieures ou égales à 1 micron.

La mesure est pratiquement indépendante de la position de la pièce par rapport à l'organe de mesure (la section de fuite restant la même bien entendu) et de la forme géométrique de l'orifice de mesure. L'utilisateur peut s'en assurer très simplement en présentant de nombreuses fois la même pièce sur l'organe de mesure.

La mesure reste indépendante des variations éventuelles des caractéristiques mécaniques du métal constituant la membrane. Comme ces appareils n'utilisent que l'air comme autre organe de transmission, on peut donc en conclure qu'ils ne sont pas susceptibles de vieillissement.

La membrane se déforme sous des différences de pression correspondant à une sensibilité voisine du centième de micron ; sa rapidité de fonctionnement atteint le centième de seconde. Industriellement, la précision atteint couramment le micron et, pour certains appareils dits « de haute précision », le dixième de micron. Leur rapidité est celle des contacts ou des relais que peuvent comporter les appareils ; elle est donc très grande.

Le principe même de ces appareils permet, dans certains cas, de ne pas toucher la pièce à mesurer. En outre, le jet d'air à grande vitesse évacue les poussières qui pourraient fausser la mesure d'un palpeur par exemple.

Les constructeurs ont fait subir à plusieurs membranes des essais de longue durée ; ces membranes ont subi ainsi plus de 150 millions de flexions, leur fonctionnement restant impeccable. Les contacts réalisés en platine étaient également inaltérés (La force d'appui d'un contact, pour un micron, est de l'ordre de 500 grammes).

Les hautes pressions utilisées entraînent l'absence d'obturation des orifices.

Dans le pont de Wheastone pneumatique, l'équivalent du galvanomètre (la membrane) est étanche ; d'où la possibilité de faire régir, par le même organe de mesure, plusieurs ponts de Wheastone sans qu'ils réagissent l'un sur l'autre.

Nous verrons, à titre d'exemple, comment un même palpeur peut commander plusieurs mouvements suivant différentes valeurs d'une même cote.

Enfin, nous devons signaler que les constructeurs se sont astreints à ne réaliser que des appareils dont l'utilisation reste

indépendante du coefficient personnel de l'opérateur, tant en ce qui concerne la mesure qu'en ce qui concerne l'exécution des mouvements pouvant être commandés par l'appareil. Ceci permet de confier des travaux de mesure ou de contrôle et la conduite des machines-outils à du personnel non spécialisé.

⁂

Appareil de mesure, type A

Cet appareil (fig. 2) permet la mesure précise et instantanée d'une cote donnée en valeur absolue. C'est un des rares appareils de mesure de très haute précision qui soit véritablement un outil d'atelier.

Fig. 2. — Appareil de mesure *Etamic*, type A.

La précision du modèle standard est de l'ordre du micron ; celle du modèle de haute précision de l'ordre du dixième du micron.

Cet appareil permet ainsi la commande immédiate de la cote, son contrôle instantané par rapport à une tolérance donnée et également le contrôle instantané des défauts géométriques : ovalisation, conicité (en déplaçant la pièce sur le tampon). L'organe de mesure est chromé de telle sorte que son usure est pratiquement nulle, car le tampon lui-même présente un certain jeu par rapport à la pièce à mesurer.

Appareil de controle a tolérance réglable, type S 2

Dans de très nombreux cas, il est suffisant de vérifier que la cote est à l'intérieur d'une plage de tolérance donnée.

L'appareil de contrôle à tolérance réglable, type **S2**, moins coûteux, le permet. Il s'agit d'un appareil extrêmement simple et robuste d'un maniement aisé (fig. 3).

On peut, grâce aux deux boutons de réglage, changer la tolérance sans changer le tampon ou le calibre.

Dans certains cas cet appareil peut être utilisé pour contrôler, non seulement si la côte est en dehors des deux cotes extrêmes, mais encore si elle est située en deçà ou au delà de 2 ou 3, ou n, cotes intermédiaires ; d'où les appareils S_4, S_5, S_n avec signaux à 4, 5 ou n feux.

Appareils de controles multiples

Ces appareils, qui sont étudiés dans chaque cas à la demande de l'utilisateur, permettent de vérifier simultanément que plusieurs cotes d'une même pièce sont ou non dans des tolérances données. Ils permettent évidemment d'augmenter la rapidité des contrôles des pièces de série dans des proportions très importantes.

L'appareil représenté par la figure 4 permet à une seule personne d'effectuer sans fatigue ni risque d'erreurs le travail qu'assumaient péniblement plusieurs contrôleurs spécialisés.

Les constructeurs ont déjà en service ou en construction des appareils pour le contrôle : de chemises, de pistons, d'obus, de douilles, de fusées, etc...

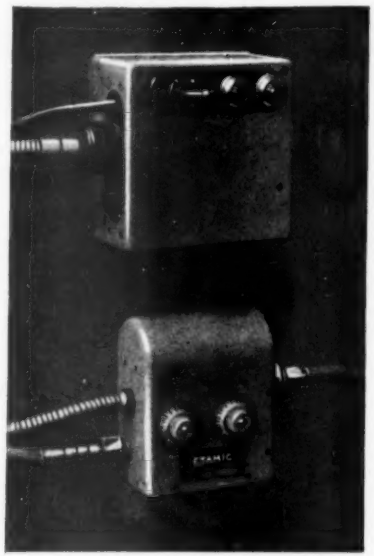


Fig. 3. — Appareil de contrôle *Etamic*, type S-2.

Dans le cas des chemises, les appareils contrôlent six diamètres, la conicité et l'ovalisation.

Fig. 4. — Appareil de contrôles multiples *Etamic*.

Dans le cas des pistons, les appareils contrôlent la hauteur totale, l'alésage du trou de l'axe, la hauteur et l'épaisseur des gorges de segments, le faux rond, les diamètres extérieurs.

⁂

Dans tous les appareils de calibrage automatique **Etamic**, la mesure initiale qui déclenche toutes les opérations successives (signalisation lumineuse, arrêt ou ralentissement de la machine, position des meules, etc...) est la mesure de la pièce elle-même en cours d'usinage et non pas la position d'un de ses points par rapport à un organe de la machine.

Le fonctionnement des appareils et leur efficience sont donc indépendants de l'état de la machine, de l'usure des meules, etc...

L'APPAREIL DE CALIBRAGE AUTOMATIQUE SUR RECTIFIEUSE CYLINDRIQUE EXTÉRIEURE

LA JAUGE

La jauge **Etamic** (fig. 5) permet d'arrêter automatiquement la rectification d'une pièce quand le diamètre de la partie rectifiée est atteint exactement (pratiquement au micron près).

Fig. 5. — Appareil de calibrage automatique *Jauge* monté sur une rectifieuse cylindrique électrique.

Cet appareil permet de réaliser d'importantes économies de matières (du fait de la suppression des rebuts) et de temps (de l'ordre de 40 %).

L'appareil Jauge est livré par le constructeur soit avec des fourches réglables permettant de couvrir une certaine gamme de diamètres, soit avec des fourches fixes destinées aux travaux de grande série, moins coûteuses mais adaptées à un diamètre donné.

Lorsque le type même de la rectifieuse ne permet pas de passer par le stade intermédiaire d'avance lente de la meule, l'appareil ne commande que le recul de la meule ; pour certaines rectifieuses anciennes, cette commande automatique est même impossible et l'appareil fonctionne alors en appareil « de signalisation ».

Il est intéressant de noter que, outre la rectification des arbres lisses, l'appareil Jauge **Etamic** permet le même calibrage automatique :

— pour la rectification des arbres comportant une ou plusieurs rainures de clavettes,

— pour la rectification des broches,

— et même pour la rectification des alésoirs (voir plus loin adaptations spéciales).

L'APPAREIL DE CALIBRAGE AUTOMATIQUE SUR RECTIFIEUSE SANS CENTRE, TYPE C

Cet appareil a résolu le difficile problème de la commande automatique des rectifieuses sans centre travaillant en enfilade.

a) **Cas des pièces continues : barres.** Lorsque la barre atteint un diamètre donné, le contact d'une membrane allume un signal lumineux et met en route un petit moteur entraînant le rapprochement des meules.

Lorsque le diamètre de la barre diminue et atteint une autre valeur, le contact d'une deuxième membrane allume un signal lumineux et arrête le petit moteur.

Il en résulte que le diamètre de la barre oscille constamment entre les deux diamètres situés eux-mêmes à l'intérieur de la plage de tolérance ; la vitesse du petit moteur est elle-même réglable suivant la vitesse d'usure des meules.

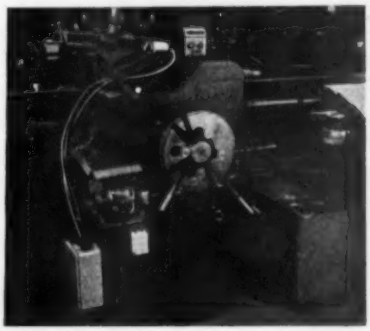


Fig. 6. — Rectifieuse sans centres à barre munie de l'appareil *Etamic*, type C.

Si le diamètre de la pièce atteint la tolérance minimum, il est fort probable que le fait en est dû à une cause imprévisible : le contact de la membrane d'un troisième circuit allume un signal lumineux et arrête purement et simplement la rectifieuse.

b) **Cas des pièces discontinues (axes, galets, etc...).** Le dispositif pour la rectification des barres ne pouvait convenir à ce cas du fait que chaque discontinuité entraînerait l'arrêt du petit moteur. C'est pourquoi dans ce cas le contact de la

Fig. 7. — Rectifieuse sans centres munie de l'appareil *Etamic* pour pièces discontinues.

membrane agit pratiquement par « impulsion », soit par l'intermédiaire d'un cliquet, soit par la mise en marche d'un petit moteur électrique pendant une durée fixée **a priori** (de l'ordre de deux secondes en moyenne) mais réglable (fig. 6 et 7).

Appareils de calibrage automatique de bandes

Cet appareil (fig. 8) permet de calibrer en continu des bandes de toutes natures (bandes métalliques, bandes de papiers, fichiers, etc...)

L'organe de mesure de cet appareil ne touche pas la bande et reste insensible aux poussières chassées par le jet ; il permet de calibrer des bandes sans en altérer l'état de surface (particulièrement intéressant dans le cas des pellicules

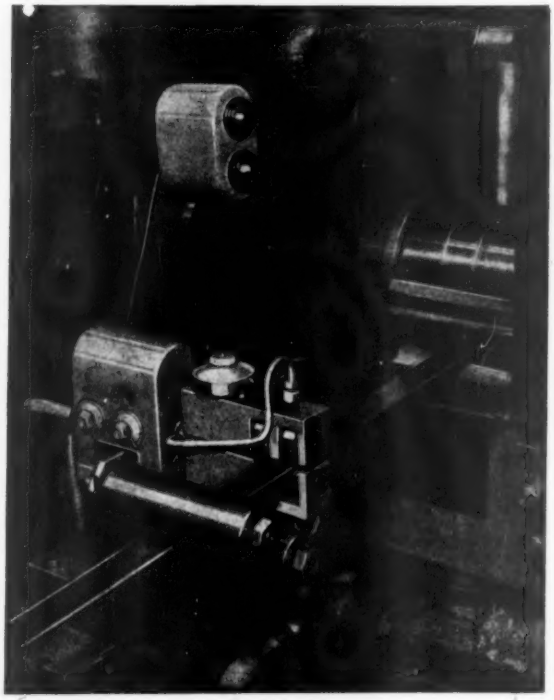


Fig. 8. — Appareil de calibrage automatique de bandes. Type *B*.

photographiques). Il procure des économies très sensibles non seulement parce qu'il supprime les rebuts, non seulement parce qu'il permet de serrer au plus près l'épaisseur minimum, mais surtout parce qu'il permet en pratique d'augmenter considérablement la vitesse de sortie de la bande. Dans de nombreux cas, cette vitesse a pu être doublée.

Divers autres appareils

Les constructeurs montrent dans leur stand de démonstration le fonctionnement de nombreux autres types d'appareils dont ils achèvent la mise au point et dont quelques exemplaires seulement ont été livrés à la clientèle : appareils pour la rectification cylindrique intérieure, pour la rectification plane, pour machine à rôder, pour bandes de papier, pour fils, pour la rectification des alésoirs, pour tours, etc...

A. R.

TOURS MAX MULLER

Les tours de production **Max Müller**, présentés par **Produits et Procédés techniques** peuvent être livrés en quatre modèles, divisés chacun en six ou sept longueurs d'entre-pointes entre 600 et 2 500 mm, et une hauteur de pointes de 210 à 350 mm. Suivant le modèle et le type, la puissance du moteur va de 3 à 15 ch, à vitesse constante ou à pôles variables. Deux modèles sont à commande normale, et sont doublés par deux autres munis de commande électronique qui permettent une économie du temps d'usinage pouvant atteindre 50 %. Ces derniers, dénommés **Eltromatic**, permettent d'obtenir une vitesse de coupe constante au choix de l'opérateur ; la vitesse minimum est 16 m/mn et la vitesse maximum 345 m/mn. Ces tours peuvent être équipés du dispositif combiné de double chariotage, permettant de travailler en même temps

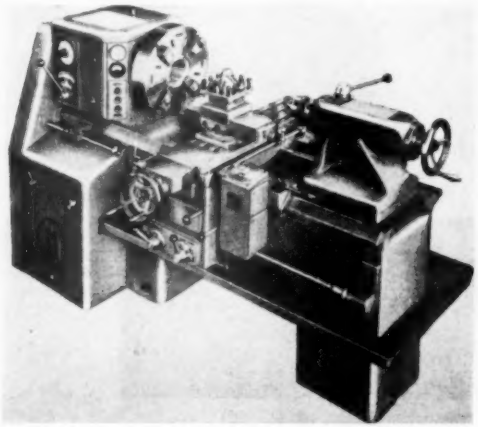


Fig. 1. — Tour *Max Müller* « Eltromatic » PFE à commande électronique.

sur deux faces de la pièce (surfaçage et tournage longitudinal ou conique). Sur la glissière du chariot principal coulissent deux chariots transversaux avec coulisseaux longitudinaux, portant chacun un porte-outil. Le chariot arrière est destiné au surfaçage. La longueur de son coulisseau permet de tourner des pièces dont le rapport entre le diamètre et la longueur est de 1 à 2,5. Le chariot avant est orientable de 360° et peut se déplacer sous n'importe quel angle, indépendamment du chariot arrière. Chacun d'eux est muni de butées de fin de course. On trouve également dans la gamme des fabrications **Max Müller** deux tours à vis-mère, de construction et de caractéristiques analogues.

La commande du moteur à la boîte de vitesses est réalisée par courroies trapézoïdales, avec enclenchement à relais et interrupteur ou bien par variateur de vitesses commandé par tubes électroniques.

D. Y. G.

NOUVELLE FRAISEUSE LEON HURE

Léon Huré présente cette année à la Foire de Lyon une nouvelle fraiseuse verticale de production, type KVP (Voir la photographie de la couverture).

En voici les particularités essentielles :

1° Suppression du chariot transversal entre table et console, de sorte que cette dernière a une forme particulièrement rigide, un porte-à-faux réduit au minimum et de longues glissières qui supportent la table sous toute sa longueur à la position de repos.

2° Lorsque le bélier transversal porte-tête est immobilisé sur le bâti par le blocage du coin conique, les deux pièces font rigoureusement corps, et, la console étant immobilisée d'autre part par un double blocage à la fois sur la queue d'aronde verticale et sur le cylindre situé à l'avant de la machine, l'ensemble a une rigidité absolue qui permet les plus fortes passes sans aucune vibration.

3° Un dispositif spécial protège la pignonnerie de la boîte de vitesses contre les à-coups de la fraise et régularise le travail de celle-ci, de sorte que le fraisage des surfaces interrompues avec outils carbure à coupe négative montés sur des tourteaux de très grand diamètre est chose particulièrement aisée sur cette machine.

R. T.

Erratum : *Dans notre livraison de février 1952, à la page 60, nous avons décrit les fraiseuses* KPV3 *et* Pan-Hydrator Léon Huré. *Nous avons indiqué par erreur que la figure 1 représentait la fraiseuse* KPV3 Léon Huré *alors qu'en réalité elle représente l'ancien modèle de fraiseuse latérale de cette firme.*

MACHINES A TRAVAILLER LES TOLES ACHARD

Les Ets **Matériels et Machines Achard**, spécialisés dans la fabrication des machines à travailler les tôles ont augmenté leur programme de fabrication d'une presse à plier de capacité moyenne pour tôles de 1,500 m, épaisseur 12/10 de mm.

Cette machine, bien qu'appliquant le principe général des autres presses à plier, est particulièrement simple, robuste et peu coûteuse (faible puissance absorbée, outillages simples, réglages faciles).

Ce matériel intéresse les fabrications les plus diverses telles que : Appareils de chauffage, cuisinières, réchauds, etc..., glacières, mobilier et classeurs métalliques, appareils ménagers et toute tôlerie fine.

Dans les fabrications de petite tôlerie, cette machine a permis d'augmenter jusqu'à douze fois la cadence des travaux exécutés auparavant sur les plieuses à bras. De plus, les pliages exécutés sont très réguliers et marqués aussi bien aux extrémités qu'au milieu. On peut supprimer ainsi les retouches à la main.

Le rendement de cette petite presse à plier a incité le constructeur à construire, toujours d'après le même principe, une autre machine plus puissante, de 2 m, pour 20/10 mm dont la fabrication en série est commencée.

Ces deux machines s'ajoutent à un programme de fabrication déjà très étendu comprenant tout le matériel nécessaire au travail des tôles : machines à rogner, fileter, etc... répondant aux besoins les plus divers du façonnage des pièces embouties ou filées et apportant la solution des problèmes de boîtages cylindriques les plus complexes.

R. T.

MACHINE A TARAUDER CHAMBERLAIN

La machine à tarauder **Chamberlain** « Staffa » à broche simple, est destinée au filetage rapide et précis des boulons, tuyauteries et nombreuses petites pièces courantes de mécanique, du bâtiment, de l'automobile et de l'aviation. Elle est montée sur un bâti en tôle soudée, à l'intérieur duquel se trouvent le moteur de commande, le réservoir d'huile de coupe et la boîte à copeaux. La broche tourne sur des paliers auto-graisseurs « Oilite ». La broche est commandée par une courroie en V, la poulie réceptrice étant à joue mobile donnant une gamme de vitesses comprises entre 266 et 1007 t/mn. Le moteur est un 3/4 de ch. La capacité de filetage atteint 12,7 mm. Cette petite machine, très simple et

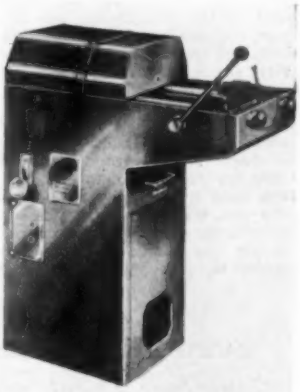


Fig. 1. — Machine à tarauder *Chamberlain*.

bien protégée, doit rendre des services aussi bien pour du travail en série moyenne que pour les réparations et l'outillage.

D. Y. G.

MACHINES POUR INDUSTRIES D'OPTIQUE ET DE PRECISION GRABER & WENING

La machine à centrer et à déborder **Graber et Wening AG** (fig. 1) type ZR utilise un nouveau procédé d'usinage permettant de meuler les bords des verres très proprement et sans éclats. La vitesse d'avancement de la poupée porte-meule peut être réglée dans les limites de 2 à 55 mm par minute

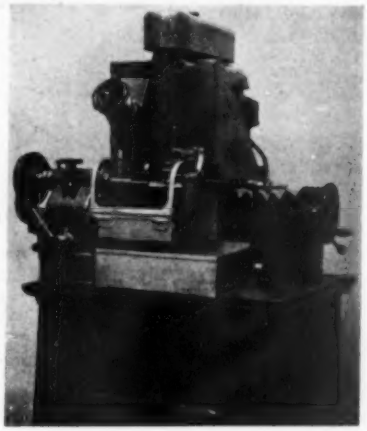


Fig. 1. — Machine à centrer et déborder les verres d'optique *Graber et Wening*.

par un simple mouvement de manivelle, ce qui permet de tirer plein profit de la grande capacité de travail de la machine. Les poupées porte-verre sont interchangeables. Par un simple mouvement, le dispositif de fixation peut être

desserré et la poupée porte-verre peut alors être facilement sortie de son siège. Cela permet d'augmenter considérablement la capacité de la machine à déborder type ZA en utilisant le chevalet type ZB comme outillage auxiliaire. Les verres sont alors centrés sur le chevalet. Les poupées porte-verre sont ensuite transférées sur la machine à déborder, ou le bord est meulé au diamètre désiré. Pendant que la machine effectue ce travail l'ouvrier prépare et centre un autre verre sur le chevalet.

La machine **ZR-OM-104** est destinée à l'usinage des ébauches à rondir et à d'autres travaux similaires tels que la fabrication des écrans pour objectifs photographiques, etc. Le dispositif de serrage permet d'usiner en une fois plusieurs ébauches réunies en forme de colonne ou pile dite « carotte », sans que les verres à surfaces planes soient collés les uns sur les autres. La vitesse d'avancement de la poupée porte-meule peut être réglée dans les limites de 2 à 55 mm par minute par un simple mouvement de manivelle, ce qui permet de tirer plein profit de la grande capacité de travail.

A. G.

MACHINES A SCIER DEMURGER & RIFFET

Le prototype de la nouvelle machine à scier **US.50** a été présenté à la 1re Exposition européenne de la machine-outil, en septembre dernier par les établissements **Demurger, Riffet & Cie** (fig. 1). D'une capacité de 500 x 500 mm, cette scie, équipée de lames ultra-super-rapides, possède une avance à pression constante et dégagement au retour par pompe. La descente est, elle aussi, à vitesse constante. Le réglage de la pression de coupe se fait par une simple poignée et l'équilibrage du bras reste possible en toutes positions. En fin de course, la remontée est automatique de même que le verrouillage et l'arrêt. L'arc, en acier coulé à haute résistance, est guidé par un berceau en V à larges surfaces de frottement et rattrapage de jeu. Le moteur de 7,5 ch, 50 Hz, tourne à 1 445 t/mn et attaque l'arbre de commande par l'intermédiaire

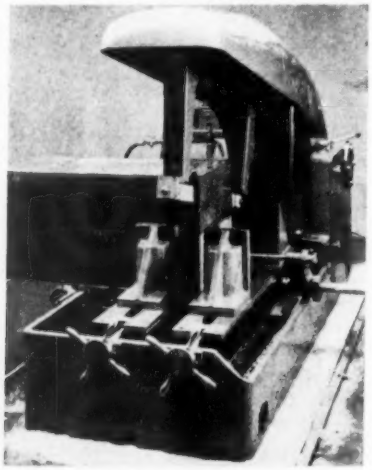


Fig. 1. — Machine à scier alternative *Demurger, Riffet & Cie.*

de cinq courroies trapézoïdales. L'opérateur dispose de trois vitesses de coupe et la machine peut être équipée, comme le montre la figure 1, d'une double table et d'un double étau pour le serrage de charges lourdes. La gamme des vitesses de sciage est de 36, 50 ou 72 coups/mn, avec dispositif d'arrosage par jet avec pompe à engrenages et graissage sous pression.

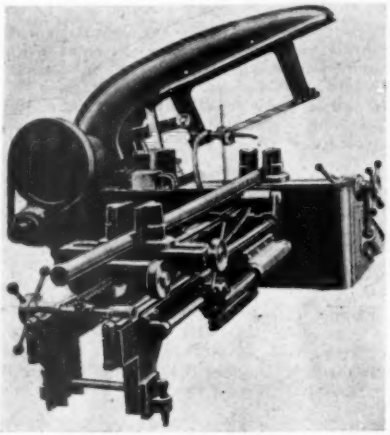


Fig. 2. — Avance automatique pour machine à scier.

D'autre part, la machine à scier **US** peut être munie d'un équipement automatique avance-barre hydraulique (fig. 2), permettant le débit en grosses séries. Après montage de la barre à scier et réglage de la longueur de coupe, le fonctionnement est automatique suivant le cycle ci-après :

— Remontée du berceau et de l'arc dégageant la pièce.
— Ouverture de l'étau et levée de 1 mm du rouleau-support avant de la barre, puis avance de la barre à longueur fixée.
— Fermeture de l'étau et descente du berceau.
— Nouvelle coupe.

On peut également régler le nombre de coupes à faire. Dès qu'il est atteint, la machine remonte et reste en position haute. L'arrêt est également automatique dès qu'il ne reste plus de longueur de barre suffisante à couper.

D. Y. G.

COMMANDES SPECIALES FACILITANT LA CONDUITE D'UNE GROSSE ALESEUSE

La nouvelle aléseuse-fraiseuse **Niles**, qui vient d'être installée dans les usines **Allis-Chalmers**, peut recevoir des pièces de 9,10 m de diamètre sur une table tournante de 7,60 m. De disposition classique, à deux montants et deux têtes porte-outils montées sur traverse transversale, elle possède une très grande souplesse de marche puisque la vitesse de rotation de la table, en perçage comme en fraisage, peut varier dans le rapport 6000/1, et les avances dans le rapport 1500/1. Les deux têtes peuvent travailler indépendamment ou être bloquées pour travailler avec deux outils semblables pour un même usinage. Les moteurs ont été prévus surpuissants pour permettre leur utilisation éventuelle pour des travaux futurs avec des outils et sur des matières non encore utilisés, ni même connus, mais que les progrès constants de l'outillage et de la métallurgie peuvent révéler. L'expérience prouve en effet que de grosses unités d'alésage comme celle qui est décrite ont une durée de vie beaucoup plus longue que les machines-outils ordinaires. Il faut donc prévoir l'avenir en calculant largement les puissances et les vitesses à mettre en jeu.

La table est commandée par deux moteurs à courant continu de 150 ch, ce qui permet, en combinant le réglage de la

tension et les rapports de la boîte de vitesses, de la faire tourner entre 12 t/mn et 0.002 t/mn, soit le rapport annoncé de 6000/1. La vitesse périphérique de la table tournant à 12 t/mn est de 16 km/h, c'est-à-dire la même qu'un arbre de 2,54 cm de diamètre tournant à 3 600 t/mn. Chaque tête porte-outil dispose d'un moteur à courant continu de 20 ch et d'un moteur de 25 ch pour le travail en fraisage, et la traverse monte ou descend par l'action d'un moteur de 30 ch. Toutes les commandes sont faites par boutons-poussoirs à partir de quatre panneaux munis de sécurités évitant les fausses manœuvres. Au total, l'aléseuse **Niles** comprend 45 moteurs Allis-Chalmers de toutes puissances, les dispositifs électriques et électroniques de commande et de contrôle desservent 500 relais et l'ensemble a nécessité plus de 14 km de fils et câbles.

D. Y. G.

NOUVELLE MACHINE A GRAVER SCRIPTA

Nous avons déjà eu l'occasion de décrire certains types des machines à graver Scripta (1). Nous présentons ci-dessous le dernier modèle réalisé, dont les possibilités sont plus grandes, et les applications plus nombreuses et plus diverses. Les principales améliorations sont les suivantes :

— pantographe réglable (23 rapports) ;
— surface couverte en une opération à l'échelle 1/2, 40 × 20 centimètres ;
— réglage de la gravure par crémaillère ;
— réglage en hauteur de l'ensemble ;
— étau de centrage automatique etc...

Le pantographe : La machine se compose d'un pantographe réglable qui produit des caractères homothétiques à ceux d'un gabarit (lettres guides ou dessins). On peut obtenir à partir d'un même gabarit 23 grandeurs différentes, ceci de 1/2 mm à 50 mm. Le changement de réduction se fait rapidement par le réglage de deux vis.

Les articulations du pantographe sont montées sur roulements à billes ; ceux-ci donnent une grande sensibilité de déplacement et une reproduction fidèle.

L'ensemble porte-outil : L'outil de travail est une fraise (3, 4, 5 ou 6 mm) serrée par une pince interchangeable sur une broche de précision. Celle-ci est entraînée par un moteur tournant à grande vitesse (13 000 t/mn).

La gravure sur surfaces courbes se fait à l'aide d'un disque positif, le régulateur de profondeur, qui garantit une plongée constante de la fraise.

L'appareil pyrographe : Le mécanisme porte-outil est facilement interchangeable et peut être remplacé par l'appareil pyrographe. L'outil est alors une électrode en tungstène qui peut graver indifféremment sur parties planes, convexes, concaves, irrégulières, son emploi est recommandé pour la gravure de l'acier trempé, rapide ou inoxydable.

Emplois principaux : marquage de jauges, de calibres, d'instruments, d'outils (fraises, tarauds, forêts, etc...), pièces de stock ou de remplacement, de coutellerie et d'objets similaires en acier.

Le bâti et le système de rallonge : La surface de la table bâti est rectifiée : une série de trous taraudés permet la fixation rapide des objets à l'aide de pattes de serrage.

On peut également prévoir un montage spécial se fixant aisément sur le bâti, ou serrer la pièce à graver dans un étau à centrage rapide sans plus s'occuper d'aucun réglage.

La profondeur de gravure est réglée également par le doigt guide. Un vernier donne la profondeur exacte de gravure. Il est possible d'obtenir une gravure fine (1 ou 2/10 de profondeur) ou au contraire un creux beaucoup plus grand (2,5 mm). On peut encore accentuer cette profondeur en prenant une ou plusieurs passes supplémentaires.

Les gabarits : Les gabarits sont présentés sous forme d'alphabets composés de lettres individuelles se glissant une à une dans les règles porte-gabarits amovibles. Les gabarits peuvent être fournis en creux ou en relief suivant les gravures à effectuer.

A. G.

(1) Voir *La Pratique des Industries Mécaniques*, t. XXXIV n° 1 (janvier 1951) p. 28 et n° 8 (août 1951) p. 275.

MACHINE UNIVERSELLE A FORMER LA TOLE FOKKER-ECKOLD

La nouvelle machine hollandaise **Fokker-Eckold** commandée par un moteur de 2 chevaux, peut travailler des tôles dont l'épaisseur va jusqu'à 5 mm pour l'aluminium, 3 mm pour le cuivre, 2 1/2 mm pour l'acier au carbone, 1 1/2 mm pour l'acier inoxydable. Ses principaux emplois se trouvent dans la fabrication de carrosserie, la réparation d'automobiles, la fabrication de tuyauteries, de réservoirs, la chaudronnerie, les constructions navales et aéronautiques, etc...

Fig. 1. — Machine à former la tôle *Fokker-Eckold*

La figure 1 la représente en cours de travail. Remarquer que la commande de la pression par pédale laisse à l'ouvrier ses deux mains libres pour guider la pièce.

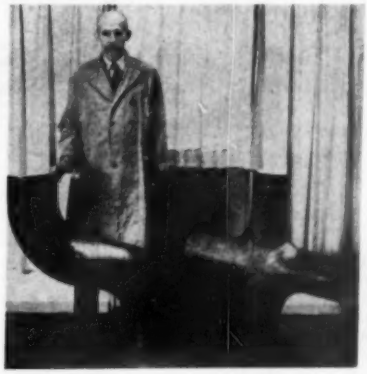


Fig. 2. — Exemples de pièces réalisées.

La formation des tôles est réalisée aussi bien par refoulement que par allongement. La figure 2 donne une idée des possibilités de la machine.

R. T.

MAGNET'ECRAN

Le développement de l'emploi des machines-outils à vitesses de coupe élevées augmente la fréquence des accidents aux yeux par projection de copeaux ; ces projections dangereuses diminuent en outre le rendement des ouvriers travaillant dans des conditions inconfortables.

Les ouvriers répugnent, d'autre part, à porter des lunettes de protection pour les yeux, qui les gênent dans leur travail et qui, de toutes façons, n'évitent pas des contacts désagréables avec d'autres parties du visage.

C'est pourquoi se généralise l'emploi du **Magnet'Ecran**, qui est un protecteur universel, constitué par un écran transparent en plexiglas épais, monté de façon réglable sur une tige elle-même supportée par une embase à aimant permanent.

Son embase aimantée permet un accrochage instantané et solide sur n'importe quelle surface métallique ; ses réglages simples permettent le positionnement rapide de l'écran à la position la plus favorable, près de la source des projections : enfin, il peut être éclipsé instantanément par pivotement, lorsqu'on veut procéder aux opérations indispensables de contrôle et de démontage de la pièce à usiner.

Le **Magnet'Ecran** se monte sur toutes les machines où des projections dangereuses risquent de blesser les yeux ou le visage (tour, fraiseuse, meule, soudeuse par pointes, machines à couper le verre, etc...).

R. T.

VE REGLABLE GRADUE EN DIAMETRE

Cet appareil permet d'effectuer, sans mesure ni calage, de façon précise et immédiate la mise en place horizontale d'une pièce cylindrique reposant sur deux portées de diamètres différents. En outre, il est utilisable comme un vé normal et comme bloc de calage gradué.

L'appareil se compose de deux blocs identiques comprenant chacun un socle incliné sur lequel coulisse le vé porte-pièce, ce dernier étant immobilisé au moyen d'une came commandée par un levier.

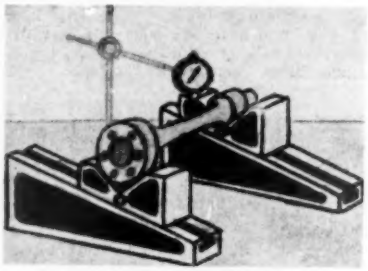


Fig. 1. — Exemple d'emploi du Vé

Le socle est gradué suivant une fonction trigonométrique du diamètre en millimètres ; le vé mobile porte un vernier permettant d'apprécier 0,05 mm, de telle sorte que si l'on amène le repère en face de la graduation du diamètre d'une pièce cylindrique, l'axe de la pièce se trouve à hauteur constante ou désirée.

Principales applications : traçage, usinage et contrôle difficilement réalisables sans outillages spéciaux.

Les capacités sont actuellement : en diamètre : 0 à 100 mm ; en hauteur : 75 à 275 mm, utilisé en bloc de calage.

R. T.

APPAREIL POUR CHROMAGE DUR INDUSTRIEL

La grande résistance aux frottements des dépôts électrolytiques de chrome — étant donnée leur dureté Brinell (760) — a donné naissance aux revêtements de chrome épais, dit « chrome dur » dans le but d'éviter une usure trop rapide d'un grand nombre d'outils et de certaines pièces mécaniques.

La **Ward Leonard Electric Company** a mis sur le marché un appareil homogène, peu encombrant et bon marché, avec lequel il est possible d'effectuer, dans tout atelier, n'importe quel revêtement électrolytique au chrome dur à peu de frais sans personnel spécialisé et sans installations supplémentaires. Il s'agit de l'appareil « Chromaster » qui par l'emploi de la solution « Chromasol » permet de réaliser en 3 1/2 mn un revêtement électrolytique efficace au chrome dur.

La solution « Chromasol » que l'on peut obtenir sous une forme concentrée, est prête à être dissoute dans l'eau ; elle est utilisée à la température moyenne des locaux et ne demande aucun chauffage. Avant de procéder au revêtement, aucune préparation spéciale n'est nécessaire en dehors d'un nettoyage parfait des pièces. Dans bien des cas, des manipulations complémentaires de finition ou de meulage seront superflues.

Les appareils Chromaster peuvent être utilisés pour le revêtement contrôlé au chrome dur d'aciers industriels de pièces de fonte et de la plupart des métaux non ferreux : renforcement de la surface de deux métaux frottant l'un contre l'autre ; traitement des matrices, mèches, tarauds, fraises, poinçons, scies, limes, et la plupart des accessoires pour machines-outils ; revêtement d'engrenages, de segments, de vilebrequins d'arbres à cames, etc...

Voici quelques résultats obtenus aux Etats-Unis : dans le forage d'un trou de 1,58 mm à travers une pièce d'acier de 3,17 mm, le nombre d'opérations normales était de 750 pièces par mèche ; les mèches traitées au Chromasol ont donné une moyenne de 3 000 pièces. Une matrice, en acier spécial, utilisée pour la fabrication de tubes de céramique, après usure en dessous de la tolérance, fut reconstituée grâce à un apport de 0,127 mm de Chromasol.

— Le modèle **A. 50**, portatif, permet de chromer jusqu'à 161 cm². Vitesse du dépôt : 0,05 mm en 60 mn. Densité du courant : 0,3 A/cm².

— Le modèle **A. 250** permet de chromer 800 cm². Vitesse du dépôt : 0,003 mm en 3,5 mn. Densité du courant : 0,3 A/cm².

— Le modèle **A. 20**, portatif, permet de chromer une surface de 65 cm². Vitesse du dépôt : 0,003 mm en 38,5 mn. Densité du courant : 0,3 A/cm².

R. T.

APPAREIL DE DEGRAISSAGE ET LAVAGE A LA VAPEUR

Le **Vapor Cleaner** de La **Détersion Industrielle** est une machine de nettoyage mobile utilisant la vapeur d'eau à la pression de 6 à 8 kg/cm² additionnée de produits détergents et dégraissants exerçant une action à la fois mécanique, physique et chimique :

Voici ses principales caractéristiques :

— Générateur de vapeur instantané, (mise en route : 1 minute).

— Chauffage au fuel oil avec brûleur automatique et allumage électrique - Consommation 6 à 8 litres/heure.

— Groupe moto-pompe, puissance 1/2 ch triphasé (220-380 V) avec pompe à huile et pompe à eau.

— Système de régulation automatique, assurant une pression de vapeur constante et réglable.

— Tableau de contrôle avec manomètre et réglage du débit de solution détersive.

— Réservoirs à fuel et solution détersive assurant une autonomie de fonctionnement de 5 à 8 heures.

— Lance d'aspersion avec robinet de réglage et 10 m de tuyau vapeur à haute résistance.

— Dimensions : Longueur : 1,17 m. Largeur : 0,68 m. Hauteur : 1,07 m.

— Poids : 340 kg.

La Détersion Industrielle fabrique également des appareils dégraisseurs au perchloréthylène, types **Baby-Cleaner** et **Bloc-Cleaner**, dont voici les caractéristiques :

— Fonctionnement au perchloréthylène en vapeur et récupération automatique et constante du solvant (distillation permanente).

— Chauffage électrique avec thermo-plongeurs à faible charge et instantanément amovibles, permettant le nettoyage parfait des éléments chauffants et des fonds de cuves (sur demande, pour certains types, chauffage à gaz ou au propane ou au mazout).

— Régulation thermostatique du chauffage permettant la suppression de toute réfrigération et une économie sensible de calories.

Autonomie presque complète des appareils (un branchement électrique seulement).

A. G.

NOUVEAU MOTEUR ELECTRIQUE DES ATELIERS AIR ET FEU

Les **Ateliers Air et Feu**, déjà connus pour leurs fabrications courantes : forges, fours, ventilateurs, brouettes, mobilier métallique et moteurs électriques, orientent un de leurs départements vers les fabrications électro-domestiques. Ils viennent de lancer, en grande série, un petit moteur à bagues de déphasage, monophasé, 1 400 t/m, 1/30 ch, particulièrement robuste : roulements à billes étanches, silencieux pour fonctionnement à axe vertical — entièrement blindé — conçu spécialement pour entraîner des machines domestiques ou de petits ventilateurs sous tous climats et toutes conditions (en particulier buées de cuisines).

Ce moteur est d'ailleurs monté sur des ventilateurs de bureaux inclinables, de présentation très soignée, munis d'une turbine à profils étudiés pour donner un haut rendement.

De même, ce moteur équipe un petit ventilateur centrifuge pour l'évacuation des buées de cuisines refoulant dans les gaines de cheminées, remplaçant ainsi les hottes et qui se fixe très facilement et avec très peu de frais.

A.

MAXEI

Les activités de la société **Maxei** s'appliquent plus spécialement à l'industrie électrique, mais touchent par ailleurs à bien d'autres domaines.

L'Ultra filtration des huiles. — L'Ultra-filtre Maxéi, du type spécial V. U. F. (fonctionnant sous vide) est employé à l'épuration et au séchage des huiles isolantes et au séchage des transformateurs à leur mise à huile. Il est en service dans les grandes centrales. Cet appareil permet d'entretenir périodiquement l'huile et de la déshydrater de façon complète. L'huile est ainsi maintenue indéfiniment en parfait état.

L'Ultra-filtre Maxéi standard est utilisé à la régénération des huiles de graissage. Pour une faible dépense, il rend à l'huile vidangée toutes ses qualités originelles, ce qui permet de la réutiliser dans le même emploi. Le plus petit modèle est amorti par le traitement de deux fûts d'huile usagée.

Le même Ultra-filtre régénère les huiles de coupe, ce qui réduit l'usure des outils et supprime la principale cause des boutons d'huile.

Bobinage. — Machines à bobiner, les enrubanneuses, les machines à faire les gaines isolantes, les presses à conformer les sections, les machines à isoler les tôles, etc...

Séchage et imprégnation. — Installations complète de séchage sous vide et d'imprégnation.

Traitement des fontes poreuses. — La technique **Maxéi** d'imprégnation au vernis synthétique sous vide et pression permet de sauver 95 % des pièces de fonderie poreuses en métaux légers comme en bronze, laiton, fonte malléable, etc...

A.

ETS L. SAUVAGEAU

A côté de son matériel classique, **Sauvageau** présente sur son stand un certain nombre de nouveautés :

— Chalumeau Matiplas, spécialement conçu pour les assemblages en matières plastiques.

— Machines Omotétic pour le découpage des brides.

— Mano-détenteur d'un nouveau type.

— Poste de soudure à l'arc statique de 350 A ; groupe avec moteur électrique.

— Deux nouvelles électrodes : **SD 42** (Résistance : 42 à 48 kg/mm² ; allongement : 25 à 30 %) et **SD 55** (Résistance : 48 à 56 kg ; allongement : 20 à 25 %).

R. T.

LES APPLICATIONS DIVERSES DES BAINS DE SELS

Les bains de sels fondus ou dissous constituent actuellement un des principaux procédés de chauffage. On connaît déjà leurs applications aux diverses opérations de traitements thermiques : cémentation, chauffage avant trempe, trempes étagées martensitique et bainitique, recuit, revenu, détente. Mais les bains de sels ont encore de nombreuses applications ne déterminant pas sur les métaux traités de modifications des caractéristiques mécaniques. C'est ainsi que l'on peut braser, désémailler, décalaminer, colorer, nettoyer les pièces diverses.

A titre d'exemple, un produit mis au point par la **Société des Produits Houghton** permet d'effectuer les travaux suivants : trempe étagée, revenu, coloration jaune ou bleue des aciers, nettoyage des moules pour pièces en caoutchouc.

R. T.

COMPARATEUR AU 1/100 LIP

La montre comparateur **Lip** se compose essentiellement des éléments suivants :

— Boîtier et crémaillère.

— Mouvement amplificateur.

A. — Boîtier et crémaillère : Le cadran est divisé en 100 divisions égales représentant 1/100 mm. Chaque dizaine d'intervalles est chiffrée une fois à gauche et une fois à droite.

Un petit cadran divisé en 10 parties égales chiffré également à droite et à gauche indique les tours complets effectués par la grande aiguille, c'est-à-dire les millimètres entiers.

Le boîtier en alliage léger moulé sous pression est très rigide.

La crémaillère traverse le boîtier dans des coussinets rodés. Elle transmet son mouvement par un pignon au système amplificateur.

L'ajustement de la crémaillère dans les coussinets est tout particulièrement soigné et les surfaces en contact très polies.

La réduction des frottements, en assurant une grande liberté de mouvement, permet une amplification précise des déplacements de la touche.

La pression de contact de la montre de comparateur **Lip** est inférieure à 100 grammes et est maintenue sensiblement constante par l'emploi d'un ressort de rappel très long (30 mm)

B. — Mouvement amplificateur : Le mouvement amplificateur se compose de deux platines reliées par quatre piliers réalisant une cage rigide supportant les axes, roues et pignons dont elle garantit l'alignement parfait.

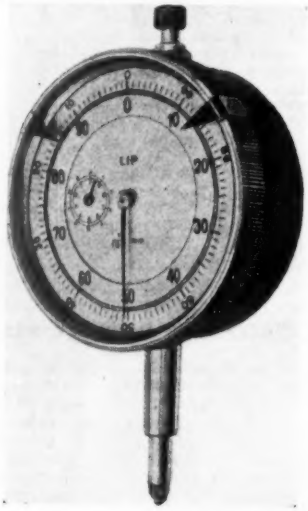


Fig. 1. — Comparateur au 1/100 *Lip*.

Un dispositif de compensation annule le jeu des engrenages.

Les taillages sont exécutés par procédé spécial assurant la plus grande précision des profils de denture.

Les trous des platines sont « rectifiés » suivant des méthodes propres à l'horlogerie qui permettent de garantir des tolérances de ± 0,005 mm sur les entr'axes.

Ce mouvement est monté à poste fixe à l'intérieur du boîtier. Sa position est repérée par deux piliers servant également à la fixation du mouvement. Cette particularité permet d'obtenir une distance rigoureuse entre la crémaillère et le pignon avec lequel elle engrène.

A. G.

RECTIFIEUSE D'ETABLI LIP

Cette machine d'encombrement très réduit permet la rectification ou l'affûtage à sec de surfaces, rainures, outils, fraises, etc... dans des tolérances d'épaisseur très serrées avec un fini de haute qualité du type « horlogerie ».

Bâti et coulisses : En fonte stabilisée, glissières grattées, de grande longueur, en plat et en V assurant un déplacement doux et précis. Coulisses verticales à guidage sur cylindres rectifiés dont le diamètre a été calculé en vue d'éliminer toute flèche ou vibration. Protection des coulisses verticales et de la vis mère par tubes extensibles. Commande des mouvements par pignons et crémaillères ainsi que par vis et écrou avec volants à main gradués.

Coulisse horizontale longitudinale à butées caoutchouc d'amortissement.

Meule : Quill monté sur roulements à billes ; rattrapage de jeu automatique ; étanchéité assurée par joints spéciaux ; meule protégée par carter enveloppant muni d'une buse d'aspiration.

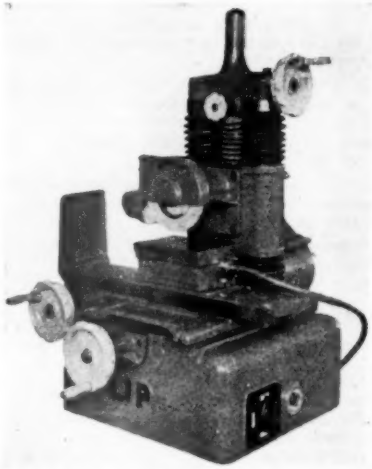


Fig. 1. — Rectifieuse d'établi Lip.

Equipement électrique : Moteur triphasé de 1/3 ch, 2 800 t/mn, à tension de courroie réglable. Plateau magnétique étudié spécialement pour le maintien de très petites pièces. Groupe redresseur normal et indépendant.

Caractéristiques :

— Surface du plateau magnétique : 105 x 152.
— Course longitudinale de la table : 202.
— Course transversale de la table : 108.
— Course verticale de la meule : 125.
— Dimensions standard de la meule (Norton) : diamètre : 125 ; alésage : 12,7 ; épaisseur : 10.
— Vitesse de la meule : 4 000 t/mn, soit 25 m/s.
— Encombrement de la machine : 714 x 515 x 636.
— Poids de la machine complète : 100 kg.

R. T.

Ce qui se publie à l'étranger

Nous prions nos lecteurs de se reporter, ci-après, dans le cahier d'annonces, à notre rubrique : « Ce qui se publie à l'étranger » où ils trouveront de nombreux extraits de la presse technique étrangère.

LA PETITE MÉCANIQUE DE PRÉCISION

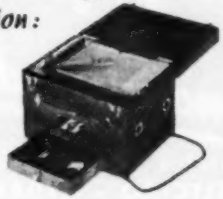
INSTRUMENTS ET MONTAGES DE CONTROLE
CALIBRES SPÉCIAUX
MONTAGES D'USINAGE
MACHINES SPÉCIALES
TOUS TRAVAUX DE PRÉCISION

POINTAGE sur MACHINES à POINTER

Les galets, touches, cales, outillages divers, tampons, bagues... en
CARBURE DE TUNGSTÈNE

Connaissez-vous ses Spécialités de haute précision :

Le Rapporteur d'angles SINOR le plus pratique et le plus précis du monde : ½' d'angle



Le Coffret Sinus-Cosinus SINOR indispensable aux Écoles d'apprentissage.

LA PETITE MÉCANIQUE DE PRÉCISION 2, RUE D'ARCUEIL PARIS-14e - GOB. 90.57

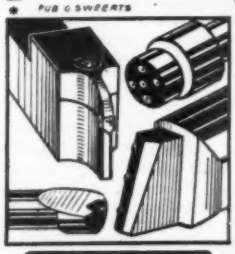
• DIADUST • DIANIF • DIATIPT • DIADRIL • DIATUF • DIATRU • DIAFORM •

VOTRE Problème?

USINAGE

NOTRE Réponse!

PUB G SWEERTS



DIAMANT

Depuis de nombreuses années nous construisons des outils en **diamant** pour l'usinage de tous les métaux, matières plastiques et céramiques.
N'HÉSITEZ PAS A NOUS CONSULTER NOTRE GRANDE EXPÉRIENCE EST TOUJOURS A VOTRE DISPOSITION

7, RUE DE CHATEAUDUN PARIS-9e - TRU. 65-72

• PRECIDIA

le diamant au service de l'industrie

FOIRE DE PARIS - Hall 6 - Mécanique - Stand 654

LE PISTOLET MÉTALLISEUR

SNM

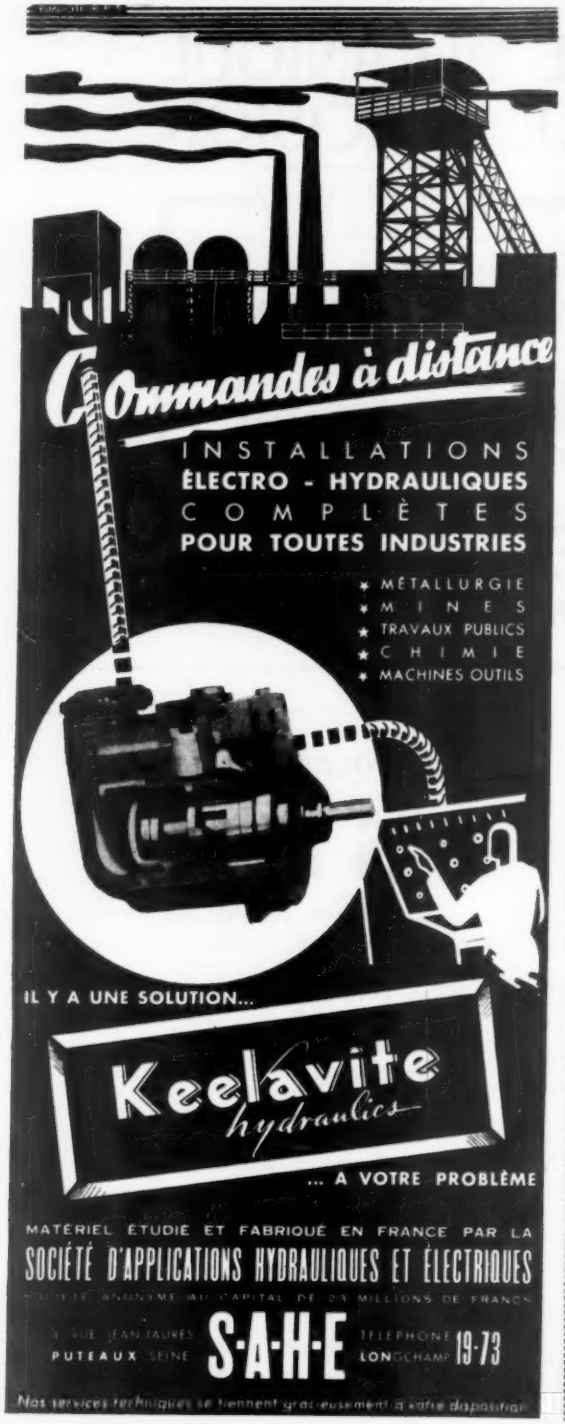
Permet de RECHARGER à l'acier, au cuivre, à l'aluminium, etc...

TOUTES PIÈCES MÉCANIQUES USÉES

Vilebrequins	Tambours de frein
Tiges de pompes	Induits de moteurs
Tiges de pistons	Arbres

Bouchage des porosités sur pièces en fonte
Réparation de blocs-moteurs

Société Nouvelle de Métallisation
(S N M)
26, Rue Clisson — PARIS (13e)
GOB. 40-63 et 24-69



Ce qui se publie à l'étranger

ALLIAGES LÉGERS

Nouvel alliage léger permettant une production élevée à l'usinage. *Metall*, novembre 1951 (4 p.). — La mise au point d'un nouvel alliage d'aluminium a été basée sur le fait que la surface de coupe d'un outil à grande vitesse doit être lubrifiée par un constituant métallique de l'alliage fondant sous des conditions spéciales. Le constituant choisi est le cadmium, ajouté dans une proportion de 5 à 10 % à un alliage Al-Zn-Mg, par un procédé spécial de coulée laissant les particules de Cd en suspension. Ce métal n'est pas miscible en effet dans l'alliage en fusion et se trouve réparti sous forme d'inclusions sphériques d'un diamètre compris entre 0,0001 et 0,01 mm. L'effet sur les propriétés mécaniques n'est pas sensible et la petite taille des inclusions permet le traitement thermique à des températures dépassant le point de fusion de Cd (321° C). On peut usiner avec des aciers rapides à 3000 m/mn et beaucoup plus vite avec des outils à carbure rapporté ; les copeaux sont courts et facilement éliminés et la fusion de Cd absorbe la chaleur, refroidit l'outil, tout en assurant la lubrificaton, réduisant l'usure de l'outil et donnant un remarquable fini de surface.

D. Y. G.

La tenue à la corrosion des bronzes d'aluminium. *Werkstoffe und Korrosion*, n° 2, 1951 (4 p.). — Le groupe d'alliages, principalement composé de cuivre et d'aluminium, a été amélioré peu à peu par des additions, augmentant leur tenue sous diverses conditions, d'éléments tels que l'étain, le manganèse ou le nickel. L'auteur s'attache à l'étude de leur structure, à leurs propriétés mécaniques et aux conditions spéciales de fusion et de coulée, spécialement orientées dans le sens de la résistance à la corrosion. L'oxydation de l'aluminium permet la formation de films minces, très denses et très adhérents, les protégeant de manière efficace. Cette propriété fait des bronzes d'aluminium un des alliages de cuivre des plus remarquables dans leurs utilisations industrielles à des températures moyennes, températures correspondant d'ailleurs à leurs caractéristiques mécaniques les plus favorables.

D. Y. G.

ÉLECTRONIQUE

Surveillance et entretien des installations de chauffage par induction. *The Machinist*, 22 septembre 1951 (16 p. 22 fig.). — Le chauffage par induction tend, du fait des nombreux avantages qu'il présente, à se répandre de plus en plus. L'appareillage nécessaire est naturellement fourni par des constructeurs spécialisés. Il est à base électronique, en apparence assez compliqué, et pour bien fonctionner doit être maintenu en bon état. Cependant les points à surveiller sont bien limités et l'auteur les désigne clairement ainsi que le genre de dérangements qui peuvent se produire à chacun d'eux ; il indique aussi les remèdes à y apporter. Naturellement les gravures se rapportent à un type déterminé d'appareil mais les organes sont les mêmes sur tous et un schéma général des circuits, servant d'introduction à l'article, permet de localiser ces points critiques sur n'importe quel appareillage.

J. T.

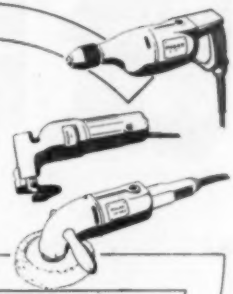
ÉLECTRICITÉ

Sécurité et verrouillage électrique. *Machinery*, janvier 1952, (6 p., 7 fig.). — Les dispositifs de sécurité montés sus les machines ne doivent pas faire défaut en cas de manque de courant ou de mise à la terre fortuite. En conséquence, il faut avoir pour objectif d'assurer la sécurité non seulement en marche normale, mais encore dans l'arrêt inopiné faisant cesser l'action des moteurs, relais, etc. Il faut donc que les embrayages restent en prise dans la marche normale, les freins étant desserrés (cas des pont roulants) alors que l'ouverture du circuit bloquera les freins et déclenchera tous dispositifs tels que verrouillages, clavetages, parachutes, etc. L'auteur décrit un certain nombre d'applications variées, électriques, électroniques ou mécaniques.

D. Y. G.

OUTILLAGE ELECTRIQUE MICOX

PERCEUSES
MEULEUSES
VISSEUSES
BOULONNEUSES
CISAILLES
GRIGNOTEUSES
TARAUDEUSES
PONCEUSES
LUSTREUSES
MACHINES A MEULER
RECTIFIEUSES AMOVIBLES
ELECTRO-POMPES
ELECTRO-VENTILATEURS

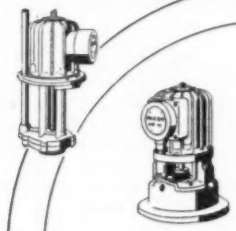


Demandez la Documentation P-301

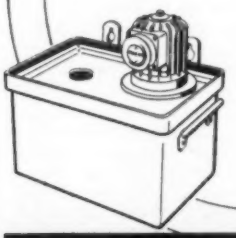
MICOX

GENDRON FRERES - SOCIETE ANONYME
37, RUE COLIN, VILLEURBANNE (RHONE) V. 84-76 et 77

OUTILLAGE ELECTRIQUE MICOX



ÉLECTRO-POMPES D'ARROSAGE POUR MACHINES - OUTILS



Demandez la Documentation

MICOX

P - 380

GENDRON FRERES - SOCIETE ANONYME
37, RUE COLIN, VILLEURBANNE (RHONE) V. 84-76 et 77

Un Relais universel qui ne s'enraye pas!

Chaque fois qu'il est besoin de SIGNALER la PRESENCE d'un corps ou d'un produit sans faire appel à AUCUN MOYEN MÉCANIQUE

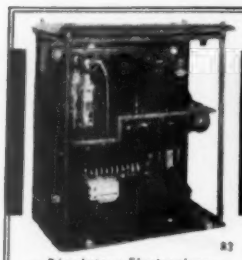
. . . UTILISEZ
LE DETECTEUR ELECTRONIQUE "PIC"
TYPE 47 A Brevets France et Etranger

REPÉRAGE DES NIVEAUX de tous liquides, solides, pulvérulents.
Indication de l'HUMIDITE de produits. DETECTION de ferrailles.
PROTECTION contre le vol. REGLAGE automatique de machines.
DÉNOMBREMENTS d'objets ou de Personnes.
SIGNALISATIONS - COMMUTATIONS.

SURETE · PRECISION · SENSIBILITE
AUCUN ORGANE EN MOUVEMENT

Documentation sur demande

PIC 43, rue Royale, Fontainebleau



Tous réglages automatiques électroniques

— Régulateur Electronique —
de 100 W à usages multiples
Type TR - 101

S.M.E. réalise les installations complètes y compris les moteurs de toutes puissances et l'appareillage automatique.

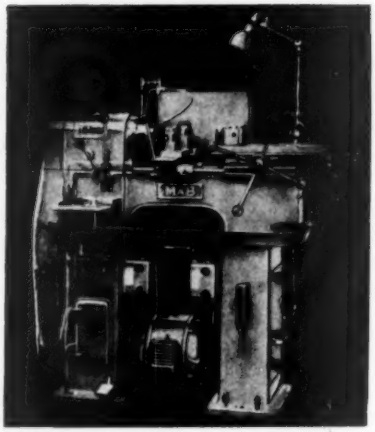
S.M.E. groupe les éléments construits en série par un Consortium d'usines de matériel électrique.

Leur organisation et leur longue expérience sont un sûr garant de la perfection des installations S.M.E. qui ajoutent à la sécurité d'emploi du matériel classique, les possibilités les plus modernes de l'électronique.

SME

SOCIÉTÉ DES SERVOMÉCANISMES ÉLECTRONIQUES
200, r. de Paris, PANTIN (S.) : VIL. 92-50
SFIPE N° 134

TOUR DE REPRISE
MODELE TR 1



SERRAGE PAR PINCE ..... 26 m/m
ALIMENTATION AUTOMATIQUE 20 m/m
12 VITESSES DE 180 A 3.780 T/M

MALICET ET BLIN

103, AV. DE LA RÉPUBLIQUE - AUBERVILLIERS (Seine)
TÉL. : FLANDRE 23-30 ADR TÉLÉGR. : MAB-AUBERVILLIERS

Ce qui se publie à l'étranger

ÉLÉMENTS DE MACHINES

Comment choisir la matière pour les ressorts. *Materials and Methods*, janvier et février 1952 (10 p., 16 fig., 8 tabl.). — Le choix du matériau destiné à la fabrication de ressorts est délicat en raison de la multiplicité des problèmes posés. L'auteur expose tout d'abord une série de types de ressorts courants sous forme de fil, travaillant à la compression ou à l'extension, avec ou sans meulage des brins, avec boucles et crochets, les ressorts plats, les ressorts en spirale, les ressorts à lames ainsi que les applications depuis les appareils de précision jusqu'à la suspension des camions. Il donne des tableaux exprimant les rapports du pas et de la hauteur au repos et en charge pour les ressorts en fil, les efforts maxima tolérables comme ceux utilisés dans les instruments de musique. Il passe ensuite en revue les matériaux employés : fil d'acier ou lames, corde à piano, acier Cr-V, bronzes au beryllium et bronzes phosphoreux, Inconel, Iso-Elastic, etc. D. Y. G.

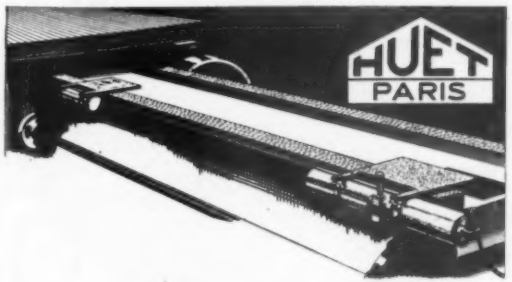
ÉTANCHÉITÉ

Joints tournants. *Machinery*, janvier 1952 (7 p. 7 fig.). — Le problème des joints rotatifs peut être résolu de diverses manières suivant les types de paliers, les températures mises en jeu et les gaz ou liquides au contact. Les feutres simples protègent les roulements à billes des impuretés tout en permettant de conserver la réserve de lubrifiant. La vitesse périphérique de l'arbre peut atteindre 1 200 m/mn. Les joints en caoutchouc synthétique ou en cuir ne permettant pas de dépasser 600 m/mn à des températures maxima de 122° C et 95° C. Cependant le cuir n'a pas besoin d'un graissage aussi important que le caoutchouc de synthèse et l'arbre peut être de finition moins soignée. Les joints métalliques sans contact agissent par l'effet de chicanes à toutes vitesses. On les utilise également dans le cas où de hautes pressions sont en jeu et pour des températures pouvant dépasser 200° C. Des matières diverses assurent l'étanchéité absolue. L'auteur les passe en revue. D. Y. G.

FONDERIE

Etanchéité de pièces de fonderie poreuses. *American Machinist* janvier 1952 (4 p., 3 fig.) — Il arrive que des pièces de fonderie, sans être défectueuses au sens mécanique du terme, soient cependant plus ou moins poreuses. On utilise souvent le silicate de soude pour y remédier, mais il a l'inconvénient d'être dilué par de nombreux agents. L'auteur décrit les résultats obtenus avec une résine synthétique thermo-durcissable, le copolymère *P.E.I*, inerte chimiquement. Le traitement des pièces poreuses est fait dans un autoclave dans lequel on établit un vide partiel. Après introduction du copolymère, l'autoclave est mis sous pression de 7 kg/cm² pendant près d'une heure. On lave ensuite les pièces qui sont chauffées à 150° C pendant 10 mn, assurant ainsi une étanchéité absolue. D. Y. G.

Tubes en acier inox sans soudure. *Journal of Methods*, mars 1952. — Le premier atelier de filage à chaud destiné à la production de tubes en acier inox sans soudure vient d'être mis en route aux Etats-Unis à la division tubes de *Babcock & Wilcox*, à Beaver Falls (Pennsylvanie). Il est intéressant de noter que cet atelier utilise le procédé français *Ugine-Séjournet* où le verre en fusion sert de lubrifiant pour le métal travaillé à chaud et en même temps d'isolateur pour la protection de la filière. Ce procédé travaille sous licence du *Comptoir d'Etirage et de Profilage des Métaux* (Paris). D. Y. G.



LUNETTE D'ALIGNEMENT HUET

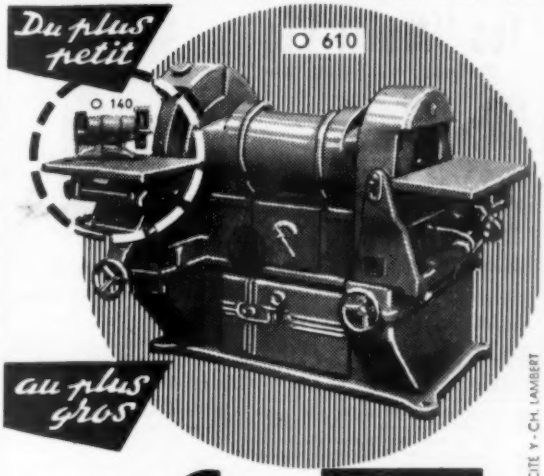
● Lecture directe en microns des écarts linéaires de planéité, d'alignement et de coaxialité.

● Précision de 3 microns jusqu'à 2 mètres et de 30 microns à 20 mètres.

RÈGLE OPTIQUE HUET
NIVEAU D'ATELIER HUET

Notices détaillées sur demande - Tel.: BOTzaris 87-02

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'OPTIQUE
76, Boulevard de la Villette, PARIS (XIXe)



PUBLICITE Y - CH. LAMBERT

ÉLECTRO-MEULES **CONSTAN**

Siège Social et Usines	Magasin d'exposition
5, Quai Gambetta	180, Rue Lafayette
JUVISY (S. et O.)	PARIS 10e
BEL. 45-39	NOR. 95-34

PERCEUSES - MOTEURS ÉLECTRIQUES - AFFUTEUSES

FOIRE DE PARIS du 17 Mai au 2 Juin 1952
MOTEURS CONSTAN - Hall de la Mécanique
Terrasse A - Hall 10 - Stand 1046

BROCHE UNIVERSELLE "EXCELSIOR"
A GRANDE VITESSE
Breveté S.G.D.G
pour fraisage rectification

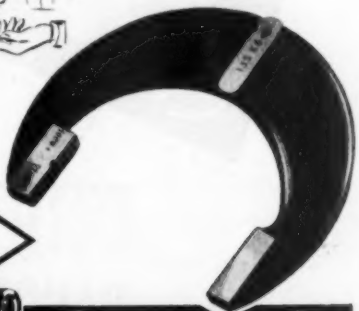
ADAPTABLE A TOUS TYPES DE FRAISEUSES POUR L'EXECUTION DE TRAVAUX DE PRECISION

Outillage BAVOILLOT

258, RUE BOILEAU, LYON 3e

MAISON DE VENTE
60, RUE J.R TIMBAUD, PARIS 11e OBErkampf 58-96

Ne perdez pas votre temps en discussion *prenez un calibre* P.M il vous mettra d'accord



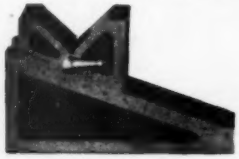
LA PRÉCISION MÉCANIQUE P.M

"La cote juste"

LA PRÉCISION MÉCANIQUE
11, RUE VERGNIAUD, PARIS 13e - TÉL. PORT-ROYAL 33-72 (7 L.)

les "Multi-Vés"

Brevets P. BOYER, Ing. A.M.



un ensemble breveté aux applications multiples, accessoire indispensable qui vous rendra des services multiples dans vos fabrications :

pour l'usinage, le traçage, le contrôle de toutes pièces - le réglage d'outils, d'éléments de montages - à l'outillage - aux prototypes - à l'entretien...

Quelques avantages des **"Multi-Vés"**

- Remplacent toute une gamme de vés fixes sans discontinuité.
- Permettent, par la simple indication des diamètres différents, de positionner une pièce cylindrique horizontalement
- Constituent des blocs-cales précis et de grande capacité
- Remplacent avantageusement l'empilage instable et fragile des cales étalons.
- Faciles à régler à l'extrême.
- Blocage énergique.
- Précis par leur fabrication soignée, leurs échelles et verniers agrandis.
- Indéréglables par leur gravure dans la masse.
- Inoxydables et sans reflets gênants (chrome mat).

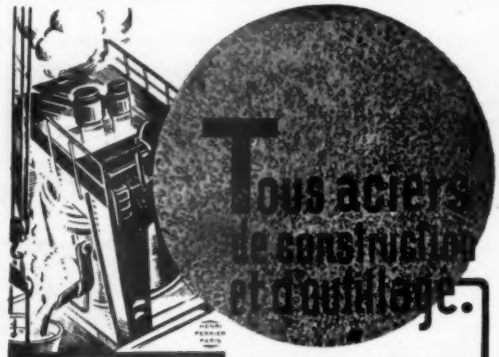
Capacité des **"Multi-Vés"** : diam. 0 à 100 mm. - haut. 75 à 275 mm.

Documentation M. V. - P. M. I. sur demande.

116, rue A. France
LEVALLOIS-PERRET
(Seine)

M. VIERGE
Constructeur

Téléphone PER. 02-02
R. C. Seine 321-484



ALLIAGES LÉGERS
LAITON - CUIVRE
SOUDO-BRASURE

ÉLYSÉES
49-60
(6 lignes)

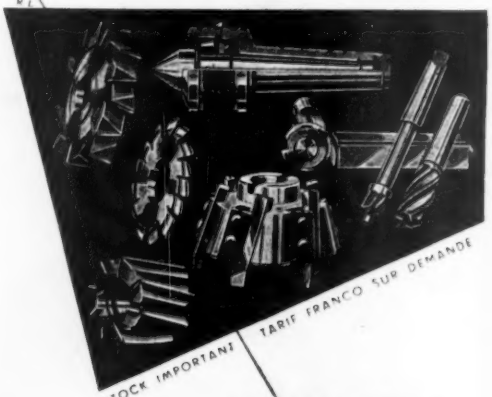
CREUSOLOR

SOCIÉTÉ DE VENTE DES ACIERS FINS ET SPÉCIAUX DES ÉTABLISSEMENTS SCHNEIDER ET DES ACIÉRIES DE LONGWY

SIÈGE SOCIAL : 39, AVENUE FRIEDLAND PARIS 8e

DEPOTS - BORDEAUX - GENNEVILLIERS - LILLE - LYON
SAINT-ETIENNE - STRASBOURG - DIJON
AGENCES - MARSEILLE - METZ - NANTES - TOULOUSE

FRAISES EN ACIER RAPIDE - OUTILLAGE A LAMER
PORTE-MOLETTES A FILETER - POINTES TOURNANTES



STOCK IMPORTANT
TARIF FRANCO SUR DEMANDE

OUTILLAGE BAVOILLOT

DIRECTION & USINES 258 RUE BOILEAU LYON 3e ★ MAISON DE VENTE 60 RUE J.P. TIMBAUD PARIS 11e

PRATIQUE ET PRÉCIS !

LE

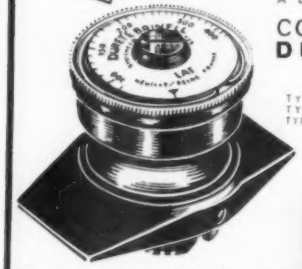
MANUDUROMÈTRE

Système Ernst Breveté S.G.D.G.

APPAREIL PORTATIF
A LECTURE DIRECTE

CONTROLE DES DURETÉS DES MÉTAUX

TYPE L - 40 A 200 BRINELL
TYPE S - 100 A 400 BRINELL
TYPE H - 35 A 70 ROCKWELL C.



OUTILLAGE SPÉCIAL

LAT

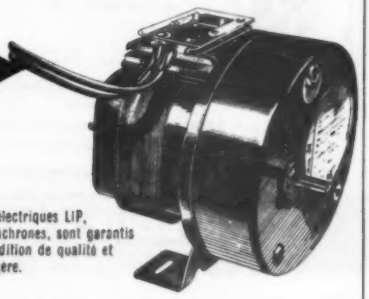
20 bis, Rue de l'Hôtel de Ville - NEUILLY-SUR-SEINE - Tel. - MAI 71-92

SERVICE MÉTROLOGIE

Demandez notre documentation P 121

Les micromoteurs électriques

LIP



Les micromoteurs électriques LIP, synchrones ou asynchrones, sont garantis par une longue tradition de qualité et de précision horlogère.

Avantages :
robustesse - faible encombrement
consommation nulle - gamme étendue de vitesses
aucun parasite - sans entretien.

Plus de 70 % des petits moteurs actuellement en service (soit plus de 200.000 moteurs) sont des LIP.

LIP

Usines à BESANÇON - Tél. : 26-33
Services de PARIS : 25, Boul. Malesherbes - Tél. : ANJou 18-48

Foire de Paris Terrasse A
Hall 6 de la Mécanique - Stand 619

ALJANVIC In. 14

VIS MATRICÉES P. S. W.

Résistance
80 et 120 Kg/mm²

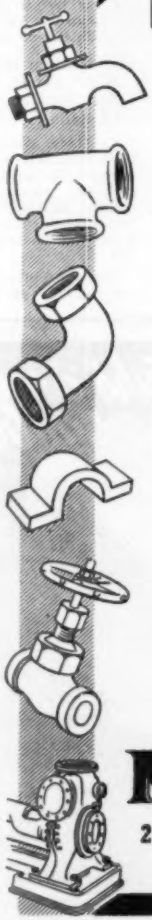
pas métrique
ou withworth

PS

LES BENNES S. A. R. L.
7, Boulevard des Capucines — PARIS 2e
Tél. Opé. 96-72

Foire de Paris 1952 — Stand 1.355 — Hall A. Mécanique

Sauvez 95% des pièces en fonte poreuse



LA TECHNIQUE MAXEI

d'imprégnation au vernis synthétique sous vide et pression
sauve 95% des pièces défectueuses :
métaux légers,
bronze, laiton, fonte malléable, etc...

●

Le matériel :
un autoclave, une étuve.

Installations de toutes importances depuis l'autoclave de 10 litres.

●

30 ans d'expérience de l'imprégnation

Notice 21 PI sur demande

MAXEI

21, Bd de Courbevoie, NEUILLY (Seine)
Tél. Maillot 88-06

LES ÉMULGATEURS INDUSTRIELS
S. A. R. L. au Capital de 20.000.000 frs
10 bis, Rue Jean-Jaurès, PUTEAUX (Seine) - Tél. LON. 02-91 et 29-46
HUILES COUPEX
POUR L'USINAGE
ET LA PROTECTION DES MÉTAUX

Bibliographie

(suite de la page XII)

Les fours d'électrométallurgie (Construction - Calcul - Fonctionnement), par Maurice Denis-Papin, Professeur à l'Ecole d'Electricité physique et industrielle de Paris, et Jean Bistesi, Professeur à l'Institut d'Electro-Chimie et d'Electrométallurgie de Grenoble. 1952. Un volume broché de 70 pages (16 × 25), avec 30 figures. Prix : 600 fr. Desforges, éditeur.

Cet ouvrage est principalement destiné aux Ingénieurs et Techniciens non spécialistes de l'Electrométallurgie, mais qui doivent connaître les grandes lignes de la construction, du calcul et du fonctionnement des fours. Il intéresse donc tous les électriciens et les métallurgistes.

Par ailleurs, il constitue un résumé de cours pour les élèves-ingénieurs, ainsi qu'un formulaire pour les spécialistes des fours électriques, précieux notamment par les nombreuses données numériques, les formules et les diagrammes qui en constituent la partie essentielle.

The welding of non-ferrous metals, par E.-G. West. Un volume 554 pages, 273 figures, 90 tableaux. Edit. : Chapman et Hall Ltd, Londres, 1951.

Ce livre, consacré au soudage des métaux non ferreux, est destiné à deux catégories de lecteurs ; d'une part, aux ingénieurs spécialistes du soudage ainsi qu'aux praticiens, d'autre part aux métallurgistes non spécialisés et aux ingénieurs et techniciens des Bureaux d'Etudes.

Les 4 premiers chapitres sont consacrés au soudage en général, à la soudabilité et aux différents types de soudage. Les chapitres suivants traitent du soudage des divers groupes de métaux non ferreux.

C'est au chapitre VI (le plus long de l'ouvrage) qu'est traité d'une façon très complète le soudage des métaux légers, et au chapitre VII, celui des métaux ultra-légers. Pour chaque méthode et pour chaque alliage on trouvera des conseils précis sur la façon d'opérer et des données concrètes sur tous les facteurs entrant en jeu.

Pressworking of metals, par G.-W. Hirman. Un volume 552 pages, 500 figures, 13 tableaux. Edit. : McGraw-Hill Book Company, New-York.

Au cours des dix années qui se sont écoulées depuis la parution de la pre-

(Voir la suite page XXVIII)

Solution de vos Problèmes de :
Polissages Métallographiques
Rodage de Précision
Polissage Spéculaire
Honing liquide
Lapping
Avivage de tous Métaux
avec les
ALUMINES DURMAX
ABRASIFS LEVIGES DANS LES PLUS EXTRÊMES FINESSES
livrables en { suspensions aqueuses / poudres / pains pour avivage
ALUMINES DURMAX - ENT. 03-30
32, rue des Carrières - CHARENTON

Vous faites de grandes séries ?
Nos calibres réglables sont inusables

Vous faites de petites séries ?
Nos calibres inusables sont réglables

G. B. G.

30, Rue Eugène-Carou, COURBEVOIE - Tél. : DEF. 17-26
(Anciens Etablissements GAUBAN)

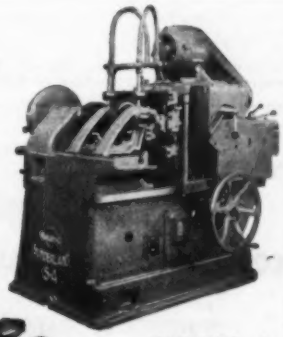
MICOX

GENDRON FRERES S. A.
37, RUE COLIN, VILLEURBANNE (RHONE)
24 RUE DE LONDRES PARIS - 9e

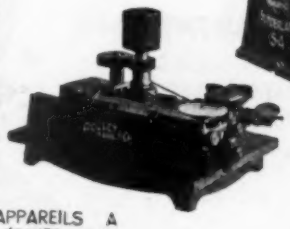
MICOX

GENDRON FRERES S. A.
37, RUE COLIN, VILLEURBANNE (RHONE)
24 RUE DE LONDRES PARIS - 9e

ÉTABLISSEMENTS
ROLLET & Cie
S. A. R. L.
CAPITAL 40.000.000



MACHINES A TAILLER LES ENGRENAGES



APPAREILS A VÉRIFIER LES ENGRENAGES

SIÈGE SOCIAL : 64, rue de la Folie-Méricourt.
PARIS-XIe Tél. ROQ 80-42

USINES à Paris, 27, rue Trousseau, Tél. VOL 03-60
à VENDOME (L.-&-C.), rue du 20e-Chasseurs, Tél. 345

La Super Tourelle "RATIONNELLE"
Pub. R.Z.
Supprime les réglages d'outils
Conserve la précision de votre tour
Augmente les possibilités d'usinage
Diminue les prix de revient
DISTRIBUTEURS EXCLUSIFS
DOGA
39, rue Dupleix, PARIS 15e - SUFfren 59-63
HOUNSFIELD, PERROT & Cie
78, rue de Calais
CASABLANCA - MAROC

Bibliographie *(suite)*

mière édition, le travail des métaux à la presse a pris un développement considérable : des presses de plus en plus puissantes et de plus en plus rapides ont été construites ; des accessoires et des outillages de plus en plus perfectionnés ont été imaginés. La nouvelle édition tient compte de toutes ces innovations.

L'ouvrage est réparti en 18 chapitres qui traitent d'une façon très complète ; tout ce qui concerne le travail des métaux à la presse. C'est dans le chapitre II, donnant les caractéristiques et les particularités du travail à la presse pour chaque métal, que se trouvent indiquées toutes les possibilités offertes par les métaux légers dans ce domaine : emboutissage, filage par choc, cintrage, pliage, perçage, découpage, forgeage, estampage, matriçage, etc...

COURROIES DE TRANSMISSIONS
PLATES, TRAPÉZOIDALES
COURROIES DE TRANSPORTEURS
ÉLÉVATEURS
Tissus techniques - Toutes les applications industrielles du caoutchouc et de l'ébonite
OCERP
COURROIES ROLLIN
Rollin & Cie
MANUFACTURE ALSACIENNE DE CAOUTCHOUC
STEINBACH (HAUT-RHIN)

Vous réaliserez une Economie...
EN EMPLOYANT LES DOUILLES D'ARTICULATION, BAGUES ET GOUPILLES ÉLASTIQUES
MÉCANINDUS
BREVETÉES FRANCE & ÉTRANGER - EN ACIER TREMPÉ à Hte RÉSISTANCE
SUPPRIMENT TOUTE OPÉRATION D'ALÉSAGE, GRANDE RÉSISTANCE AUX CHOCS ET A L'USURE, MONTAGE ET DÉMONTAGE RAPIDES.
RÉFECTION D'ALÉSAGES USÉS EMPLOYÉES AVEC SUCCÈS DANS LES INDUSTRIES MÉCANIQUE, TEXTILE, AGRICOLE, ÉLECTRIQUE, L'OPTIQUE, ETC.
54, R. LOUIS BLANC COURBEVOIE (S.)
TÉL. DEFENSE 00.36

Pouille Fr.

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS (A. & M.)

ROBERT POUILLE ET Cie

SUCCESSEURS

71, 73, RUE JEAN JAURÈS. ARMENTIÈRES. Nord. Tél. 87

INFINIMENT VARIABLE

POSITIF

P. I. V.

P.I.V. P.I.V.

VARIATEURS DE VITESSE

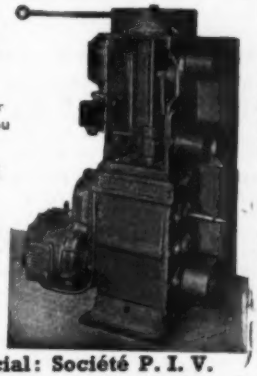
Toutes vitesses toutes puissances jusqu'à 25 CV

Adaptation facile sur machines anciennes ou modernes

ABSENCE DE GLISSEMENT

GROUPES VARIATEURS DIFFERENTIELS

REDUCTEURS



Siège social : Société P. I. V.

260, Rue Fr. de Pressensé, LYON VILLEURBANNE

Tél. : Villeurbanne 84-42 et 43

P.I.V. P.I.V. P.I.V.

"MECANO"

FABRIQUE PARISIENNE DE MÈCHES AMÉRICAINES

Société Anonyme au Capital de 187.500.000 F.C.F.

- MÈCHES ACIER RAPIDE SUPÉRIEUR
- ALÉSOIRS
- FRAISES

- OUTILS DE TOUR
- OUTILS SPÉCIAUX POUR CONSTRUCTIONS NAVALES

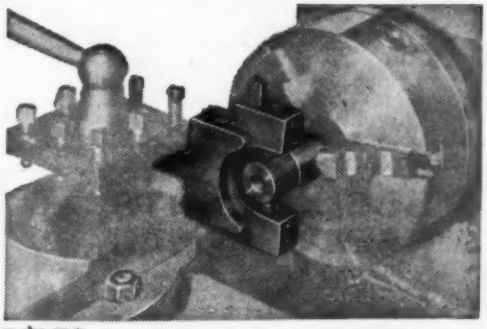
LA COURNEUVE (SEINE)

Le Moletage détériore vos Tours !...

Utilisez nos

Appareils à Moleter, Auto-Centreur équilibrés

Brevetés S. G. D. G.



MODÈLES

- Pour Tours Parallèles : aucun effort sur la pièce - aucune réaction ni sur la broche, ni sur la vis du chariot transversal - moletage droit ou croisé avec les mêmes molettes - rapidité 3 fois plus grande - capacités : 3-25, 25-50, 50-75, 75-100, 100-150, 150-200.
- Pour Tours Automatiques et Révolvers : capacité : 3-25, 25-90.
- A main : capacité : 10-100

116, Rue A. France

LEVALLOIS-PERRET (Seine)

M. VIERGE

Constructeur

Tél. : PER. 02-02

R. C. Seine 321-484

La Technique Moderne

Revue universelle des Sciences appliquées à l'industrie.

Sommaire du N° 2 — Février 1952

Evolution de l'appareillage électrolytique. Préparation du chlore et de la soude (suite et fin), par M. Dodero, Professeur à la Faculté des Sciences, Sous-Directeur de l'Institut d'Electrochimie et d'Electrométallurgie de Grenoble.

La fabrication des pièces par frittage.

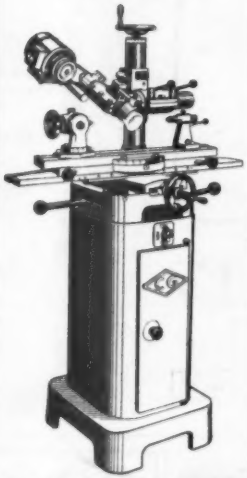
La recherche des économies en traction électrique (suite et à suivre), par M. Garreau, Ingénieur en Chef à la S.N.C.F., Chef de la Division des Etudes de Traction électrique.

Le nouvel émetteur de Paris-Inter à Villebon, par Michel Adam, Ingénieur E. S. E.

REVUE DOCUMENTAIRE FRANÇAISE ET ETRANGERE. — **Notes, Analyses, Extraits, Comptes rendus.** — Turboréacteurs français. — Activité du Naca. — Le train d'atterrissage du SE 2010 « Armagnac ». — Le chauffage des fours de forge avec des combustibles pulvérisés. — Une locomotive de manœuvre Diesel de 28 tonnes. — Traitement physico-chimique de la tourbe. — Analyseur électrique de poussières. — Manographe photo-électrique. — Le chromage poreux des cylindres en aluminium. — Un petit microscope électronique. — Appareil de vieillissement pour pigments colorés. — Remarques sur les fontes nodulaires. — Stabilisation d'un grand bateau par ailerons escamotables. — Nouvel alliage au carbure de chrome. — L'élaboration des carbures métalliques. — Mesure ininterrompue de la température du fil tréfilé. — Mesure précise de la vitesse des équipements rotatifs. — Goniomètre d'affûtage. — Les minerais de cuivre métropolitains. — L'adhérence des métaux et le soudage par pression à froid. — La télévision industrielle et le vidicon. — Contrôleur de trempe pour l'acier.

AFFUTEUSE UNIVERSELLE SURFACEUSE

Un réel progrès dans l'affûtage des fraises !



"LA PLUS RATIONNELLE DES AFFUTEUSES"

ETS DELBOVE

89, Rue Belin - ARGENTEUIL (S.-et-O.)

TRAVAUX DES SOCIETES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES. — Mise en évidence et importance pratique de la nature chimique des surfaces métalliques polies électrolytiquement. — L'emploi du méthane liquide comme combustible moteur. — Diagramme d'équilibre de la transformation ordre-désordre dans les ferronickels voisins de Ni_3Fe.

Prix de l'abonnement annuel : France 2.900 fr. : Etranger : 3.700 fr.

Numéro spécimen sur demande adressée à DUNOD, éditeur, 92, rue Bonaparte, Paris (VIe).

Revue de l'Aluminium

Sommaire du numéro 185 - Février 1952.

A Travers le Monde. — Une source majeure : la bauxite du Surinam, par G.-A. BAUDART.

Abaques pour le calcul mécanique des lignes aériennes de grande portée avec des conducteurs à base d'aluminium de 80 et 94,3 mm² de section, par Auguste DALMASSO.

Chronique médicale. — Une civière en métal léger, par D.-Y. GASTOUÉ.

Cinq tonnes de Magnésium dans la cellule du B-36.

Le soudage par étincelage de la menuiserie métallique en alliage léger, par A. KLOPFERT.

La Régie Autonome des Tabacs a adopté l'aluminium coloré pour l'enseigne de ses débits.

L'Inauguration du Bureau d'Information de Brazzaville.

Les carrosseries en métaux légers des nouveaux autobus de Paris, par M. KERAVAL.

Les chalutiers anglais « Red Rose » et « Red Hackle ».

Le chauffage des bureaux de l'O.N.U. par plafonds rayonnants, par André CHEVRIER.

Une machine à repousser pour la fabrication des réflecteurs, par Raoul GASSER.

Encyclopédie du Travail de l'aluminium. - Le sciage (F8). Première partie : le sciage à la scie à ruban, par Gaston LAVAL et René SCHWEYCHART.

Aux Etats-Unis on adopte des culots en aluminium pour les lampes électriques. - Les nouvelles voitures du métro de Barcelone. - Glace chimique et pseudo-neige.

Les équipements modernes du Maroc. - Le brise-soleil en aluminium de la sous-station de Camirant.

SCELLEMENTS RAPIDES A SEC

FIXATION DE TOUS OBJETS LOURDS
MACHINES - CONSOLES - ENSEIGNES
MOTEURS - BERCEAUX DE COUSSINETS
CHAUFFE-EAU A ACCUMULATION etc..
Résistance d'un boulon de 9,5 m/m : 1500 k°

BOULONS RAWL A EXPANSION

1, Avenue Maurice-VILLEMOMBLE - Seine - le Raincy 24-58
Demandez documentation I. M.

MACHINES A SCIER LES MÉTAUX A SCIE A RUBAN

S 320 — A 3 VITESSES
S 322 — A 6 VITESSES (TOUS MÉTAUX)
POUR POINÇONS ET MATRICES D'OUTILS A DÉCOUPER CAMES, CALIBRES, ETC...

MACHINES A LIMER A MOUVEMENT ALTERNATIF
ML3

MACHINES A SCIER A LIMER ET POLIR A RUBAN A VITESSE VARIABLE SANS ETAGE
S 324 S 450 S 700
POUR TOUTES MATIÈRES EN PLAQUES

LIMES ET SCIES EN MAGASIN

Ets E. GUINOT

54 SQUARE CLIGNANCOURT PARIS-18e TÉL. MON 69-30

FONDERIES
DEBARD

ANNEAUX
TRUARC
CIRCLIPS

Organes mécaniques de sécurité contre le déplacement axial de toutes pièces cylindriques

15 BIS, RUE ARISTIDE-BRIAND · LEVALLOIS (SEINE) · PÉREIRE + 35-94

Depuis 1881 Tout le
CAOUTCHOUC
technique
Vve G. BOINET & SES FILS ING. A.-M.
S. A. R. L. capital 74.052.000 Frs
42, rue Joséphine, 42
Téléphone 40-63 (5 lignes groupées)
SAINT-QUENTIN
AISNE

Courroies transporteuses et de transmission
Tuyaux spéciaux
Feuilles - Joints - Pièces moulées - Profilés

Seul spécialiste des Courroies en tissu
GENET
Brevetées France (B. G. D. G.) et Etranger

L'OUTILLAGE
RBV
PARIS XXe
LE SPÉCIALISTE FRANÇAIS
DES OUTILS DE
BROCHAGE
ET DE
FRAISAGE
PRÉSENTE LES
PLAQUETTES DE CARBURE
MEDUR
Société Anonyme Capital 144 millions
13, Passage des Tourelles, 13
Menil. 79-30 Lerbevel Paris T. T.

LES APPLICATIONS DU ROULEMENT
FONDÉS
AFJR
Demandez le Catalogue ADR.51:
Roulements standard et spéciaux
Pièces spéciales s'y rattachant
EN 1924
ROQ + 09-68 PARIS XIe 2 rue BRÉGUET

MANDRIN MÉCANIQUE
à serrage rapide en marche...
ROTOPINCE
MARQUE DÉPOSÉE
BTS S.G.D.G. ET PRINCIPAUX PAYS. LICENCE: E.J.M. HUBERT (A.M.)
Se fixe comme un mandrin ordinaire
ATELIERS DE CONSTRUCTIONS DE LA SEINE
S.A.R.L. CAPITAL 5.150.000F
80, QUAI DE JEMMAPES - PARIS Xe TÉL NORD 06-50

INGÉNIEURS, DESSINATEURS, ÉLÈVES
des Ecoles Professionnelles!!!
Economisez du temps et de l'argent
Achetez un
"HACHURATOR NK"
Ce petit appareil, simple, se transportant facilement dans la poche est indispensable sur toute table à dessin
Il réunit en un seul instrument: ● 1°- L'équerre à 45° ● 2° L'équerre à 60° ● 3°- Le hachurateur, toujours prêt, aucun réglage, toutes les dimensions courantes de hachures utilisées dans le dessin industriel ● 4°- Le rapporteur d'angles, (donnant la précision d'un rapporteur de 200 mm. de diamètre. Présentation nouvelle, gravures de précision positionnées par rapport aux arêtes de tracé) ● 5° Le dispositif de pointage (procédé nouveau, permettant le pointage, le contrôle et la mesure des longueurs au 1/10me de mm., sur tracé quelconque).
Le "HACHURATOR NK" est le seul appareil connu à ce jour permettant des mesures et des tracés de précision et réunissant autant d'avantages, pour un aussi bas prix.
LIVRAISON IMMÉDIATE. Notice L. P. 52, de l'appareil contre enveloppe timbrée
Envoi franco en France, contre Frs 2410, en mandat-po te, aux :
Ets MENANT 17, r. des Bourguignons à BOIS-COLOMBES, Seine
Démonstration même adresse, à 2 min. de la Gare, ou Autobus 178
Tél. : CHA. 11-42
Egalement en vente dans les maisons spécialisées d'articles de dessin.

INFORMATIONS

Premier Congrès du Progrès Scientifique et Technique

Ce Congrès a pour but de promouvoir le développement et l'utilisation des ressources scientifiques et techniques et des inventions.

Plusieurs Conférences d'introduction à ce Congrès auront lieu au Conservatoire National des Arts et Métiers.

Nous en donnons ci-dessous le programme.

Du Conservatoire National des Arts et Métiers du XIXe siècle au premier congrès du progrès scientifique et technique, par M.-L. RAGEY, Directeur du Conservatoire National des Arts et Métiers.

Du rôle de l'invention dans le développement du progrès scientifique et technique, par M. Marcel PLAISANT, de l'Institut, Président de la Commission des Affaires Etrangère au Conseil de la République.

Répercussions sociales du progrès scientifique et technique, par M. Léon JOUHAUX, Président du Conseil Economique, Prix Nobel.

Connaissance de l'homme et progrès dans l'organisation technique du travail, par M. Henri LAUGIER, Professeur à la Faculté des Sciences.

Le Progrès Technique : grand espoir du XXe siècle, par M. Jean FOURASTIE, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers.

L'utilisation du progrès technique et les transformations sociales, par M. André MAYER, Professeur au Collège de France.

Dynamisme du progrès scientifique et technique, ses rapports avec l'enseignement, par M. Pierre AUGER, Directeur du Département des Sciences Exactes et Naturelles à l'UNESCO.

(Voir la suite page XXXIV)

L'expérience de la Machine-Outil au service de l'Outillage
SOMUA
FORETS
FRAISES
ALÉSOIRS
COUTEAUX MAAG
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 420 MILLIONS DE FRANCS
BUREAUX ET USINES :
170, Boulevard Victor-Hugo — SAINT-OUEN (Seine)
Télégrammes : SOMUA-SAINT-OUEN-sur-SEINE Téléphone : CLignancourt 13.10
N° d'identification I. N. S. — 213.75.070 0.011 R. C. SEINE 79.014

ASTRA

ASTRA "G" pour perceuses en grande série des aciers jusqu'à 110 kg.

ASTRA "RECORD" pour aciers au dessus de 110 kg.

ASTRA "T" pour métaux moyennes

ASTRA "Z" pour métaux réfractaires

Tous FORETS pour métaux légers, tuiles, matières plastiques et FORETS à HUILE pour percer dans la masse.

L'OUTILLAGE DE CLASSE INTERNATIONALE

ASTRA Spécial

Ets FLORIMOND ET CHABARDÈS, 58-60, R. DENIS-PAPIN - PANTIN (Seine) - DOT. + 10.60

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 10.000.000 FRANCS

SOCIÉTÉ A RESPONSABILITÉ LIMITÉE AU CAPITAL DE 40.000.000 FRANCS

Gad-

EN VENTE CHEZ TOUS LES NÉGOCIANTS EN MACHINES-OUTILS

ROULEMENT HELICOIDAL T.I.

Licence C. B. S.

Le **ROULEMENT HELICOIDAL T. I.**, licence C. B. S., apporte aux transformations de mouvement par vis-écrou tous les avantages des roulements à billes ou à rouleaux :

- rendement (double ou triple de celui de la vis-écrou ordinaire)
- précision du pas
- absence de jeu
- robustesse

EMPLOIS : Machines-Outils, presses, vérins, commandes de vannes, etc...

ETUDES et DEVIS SANS ENGAGEMENT

LA TECHNIQUE INTÉGRALE

18 bis Rue d'Anjou PARIS VIIIe

Téléphone **ANJOU 05-81** & **05-82**

Informations *(suite)*

Dangers de l'immobilisme pour les différentes branches de l'industrie, par M. Albert Caquot, Ingénieur, Président de l'Académie des Sciences.

Le volume des entreprises et le progrès scientifique et technique, par M. N...

Le progrès scientifique et technique et la psychologie française, par M. Longchambon, Sénateur, ancien Ministre, Directeur Honoraire du Centre National de la Recherche Scientifique.

Rôle du progrès scientifique et technique dans la diffusion de la pensée, par M. Jean Chevalier, Président-Directeur Général de l'Agence Havas.

Le rôle du Centre National de la Recherche Scientifique dans le développement du progrès scientifique et technique, par M. Champetier, Professeur à la Faculté des Sciences, Directeur-adjoint du Centre National de la Recherche Scientifique et technique.

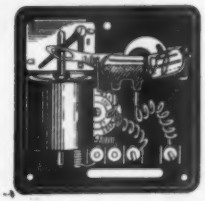
Les centres techniques professionnels au service du progrès scientifique et technique, par M. Pierre Ricard, Premier Vice-Président du Conseil National du Patronat Français, Président du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

Le progrès scientifique et technique, condition nécessaire du relèvement économique, de la paix sociale et des libertés humaines, par M. Jean-Paul Palewski, Député, Vice-Président du Comité Supérieur de la Propriété Industrielle.

(Voir la suite page XXXVI)

TÉLÉRUPTEURS **M.A.P.**

Sté à Responsabilité Limitée
4.500.000 FRS



TÉLÉRUPTEURS
MINUTERIES
RELAIS
RELAIS TEMPORISÉS

21, Rue Louis-Philippe - NEUILLY-SUR-SEINE - MAI. 39-92

Pour toutes les applications du nickel et de ses alliages,

LE CENTRE D'INFORMATION DU NICKEL

vous offre à titre gracieux

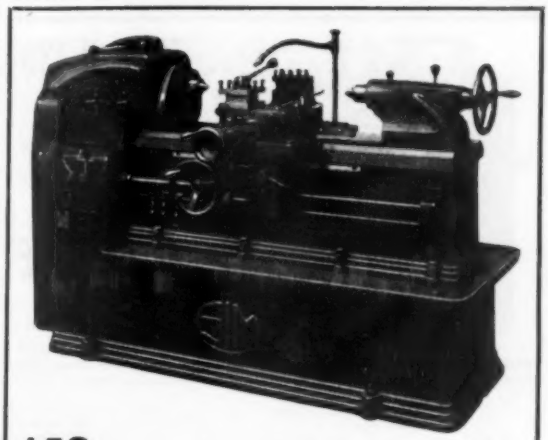
SES PUBLICATIONS TECHNIQUES

LES CONSEILS DE SES INGÉNIEURS

Consultez-le

41, av. de Friedland - PARIS-8

Tél. : Elysées 68-11 12



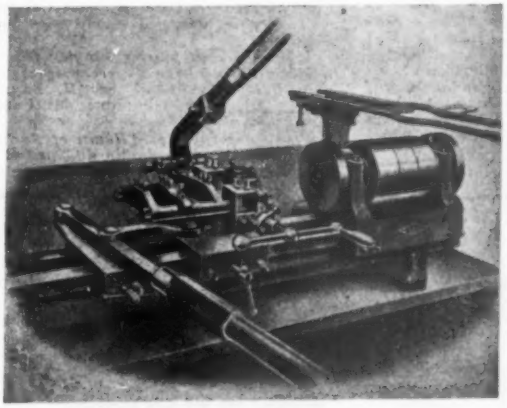
LES INNOVATIONS MÉCANIQUES

MORET-SUR-LOING (Seine-et-Marne)

Téléphone : 83

ENTREPRISE MÉCANIQUE COLET

10, Rue de la Villette, PARIS-XIXe Tél. BOT. 45-70



TOURS A DÉCOLLETER A BARRES

Tours de précision, extrêmement robustes, assurant une grande production - Capacité : 10-15-20-25-30-40-50-70 mm

ATELIER SPÉCIAL pour la RÉVISION COMPLÈTE et RAPIDE de TOURS à DÉCOLLETER

INSTRUMENTS DE CONTROLE — OPTIQUE DE PRÉCISION — Caloptic

Pour améliorer le rendement, la qualité, la précision

LOUPE BINOCULAIRE à LENTILLES PRISMATIQUES — GROSSISSEMENT 2,33 X — POIDS 0k075

LOUPE ACHROMATIQUE MONTURE A COUDE pour le CONTROLE, LE BUREAU, ETC. avec PARASOLEIL — GROSSIS. 3 X, 5 X, 10 X

LOUPE BINOCULAIRE avec son ÉCLAIRAGE — POIDS DE L'ÉCLAIRAGE 0k055

LOUPE ACHROMATIQUE avec MONTAGE TELESCOPIQUE ORIENTABLE EN TOUS SENS — GROSSIS. 3 X, 5 X, 10 X — POIDS 1k700

LOUPE DE VERNIER pour PIEDS A COULISSE, JAUGES, ETC. — GROSSISSEMENT 3 X — s'adapte instantanément — POIDS 0k044

LOUPE ACHROMATIQUE montage sur FLEXIBLE — GROSSIS. 3 X, 5 X, 10 X — POIDS 1k450

LOUPE TEXTILE — GROSSISSEMENT 5 X et 10 X — COUPELLE DE MESURE INTERCHANGEABLE — POIDS 0k070

MICROSCOPE D'ATELIER — GROSSISSEMENT 15-30 X — Sans aucun changement d'oculaire ni d'objectif. — Distance et champ d'observation 15 x = 30 % champ = 17 % ; 30 x = 30 % — = 4 % — POIDS 3k700

COLLIER et MONTAGES STANDARD ORIENTABLES pour MACHINES-OUTILS ET USAGES DIVERS

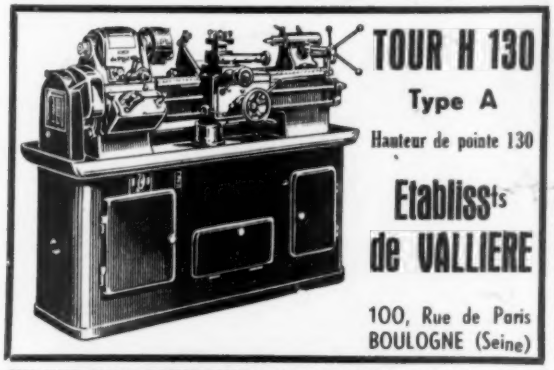
LOUPE ÉCLAIRANTE pour MACHINES-OUTILS — GROSSISSEMENT 3 X — ORIENTABLE EN TOUS SENS — POIDS 0k600

TRANSFORMATEURS SPÉCIAUX POUR ÉCLAIRAGES DE LOUPES ET DE MICROSCOPES — POIDS 0k850 et 1k750

CALOPTIC DIVISION DE CALOMATIC

INSTRUMENTS ET OPTIQUE DE PRÉCISION — LOUPES —

Département OT-10 23, rue Vandou - PARIS - 7e CALOMATIC-PARIS



ENGRENAGES - MÉCANIQUE de PRÉCISION
Roues et vis sans fin - Pignons droits et coniques
Crémaillères
R. BELOT
S. A. R. L. Capital 2 000.000
55, Rue de Saintonge - PARIS - ARC 51-73
MINUTERIES - RETARDATEURS
Mouvements d'horlogerie - Petits réducteurs - Prototypes
Demandez nos feuilles techniques d'engrenages standard

Informations (*suite*)

XXVe Congrès de Fonderie

Lille, 19, 20 et 21 mai 1952

Le XXVe Congrès de Fonderie est organisé par l'Association Technique de Fonderie, avec le concours du Syndicat des Fondeurs du Nord.

Le Président du Congrès est M. Paul MUGUET, Président de l'Association Technique de Fonderie, Ingénieur Civil des Mines, Directeur à la Société de Commentry, Fourchambault, Decazeville.

Les séances auront lieu en la « Maison du Commerce », 77, rue Nationale, Lille.

Nous donnons ci-dessus le programme provisoire du Congrès.

LUNDI 19 MAI.

« *Emploi des Extensomètres et des « Straingages » en Aciéries* », par M. Etienne SAUTEREAU, Chef de la Division « Aciers » du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

« *Corrélation entre différents essais mécaniques de fontes grises* », par M. Etienne DOAT, Chef de la Division des Fontes et M. François DANIS, Ingénieur à la Division « Fontes » du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

« *Les essais mécaniques classiques - Incidence des modes opératoires sur la corrélation des résultats* », par M. Lucien SOUSTRE, Chef du Laboratoire Central et M. Pierre BROOUET, Ingénieur à la Direction des Laboratoires du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

« *Sur les ruptures en service de pièces moulées soumises à des efforts cycliques* », par M. H. de LEIRIS, Ingénieur Général du Génie Maritime.

« *Quelques considérations sur la mesure des modules d'élasticité des fontes* », par M. le Professeur LE ROLLAND et Mme PLENARD, Ingénieur des Arts et Manufactures.

« *Quelques remarques sur les masselottes borgnes atmosphériques* », par M. Jean GELAIS, Directeur adjoint des Recherches au Centre Technique des Industries de la Fonderie.

« *Porosité, intervalle de solidification, eutectique phosphoreux* », par M. Joseph LEONARD, Inhgénieur A.I.Lg.

MARDI 20 MAI.

« *Vitalité de l'argile des sables de moulage* », par M. Pierre NICOLAS, Chef de la Division Matières Premières du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

« *Liants de fonderie* », par M. l'Ingénieur Principal MEYER.

« *Progress with Synthetic Resin Corebinders* », par MM. P.-G. PENTZ et G.-L. HARBACH. (Mémoire d'échange officiel de l'Institue of British Foundrymen).

« *Contribution à l'examen microscopique des liants pour noyaux* », par le Dr Franz ROLL. (Mémoire d'échange officiel de la Verein Deutscher Giessereifachleute).

« *Fours de séchage portatifs* », par M. Georges ULMER, Chef des Etudes Thermiques et M. Maurice DECROP, Adjoint au Chef des Etudes Thermiques du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

Visite des usines de la Cie Fives-Lille.

MERCREDI 21 MAI.

« *Les brûlures de trempe dans les pièces moulées en alliage léger à traitement thermique* », par M. Henry GARNIER, Ingénieur au Centre Technique de l'Aluminium.

« *Etude d'une pièce moulée en alliages légers soumises à des efforts statiques et dynamiques* », par M. Louis GRAND, Ingénieur au Service des Recherches et Essais Physiques de la Cie Péchiney à Chambéry.

« *Elimination de l'aluminium dans les bronzes à l'étain* », par M. Georges BLANC, Directeur des Recherches et M. Pierre-Julien LE THOMAS, Ingénieur à la Direction des Services Techniques du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

« *Etude sur la vitesse de coulée des alliages cuivreux* », par M. Marcel CIROU, Chef de laDivision des Alliages Cuivreux du Centre Technique des Industries de la Fonderie.

« *Note sur la fabrication des plaques modèles de précision* » avec présentation d'un film en couleurs, par M. Bernard FAURE, Directeur Technique des Fonderies Faure et Cie.

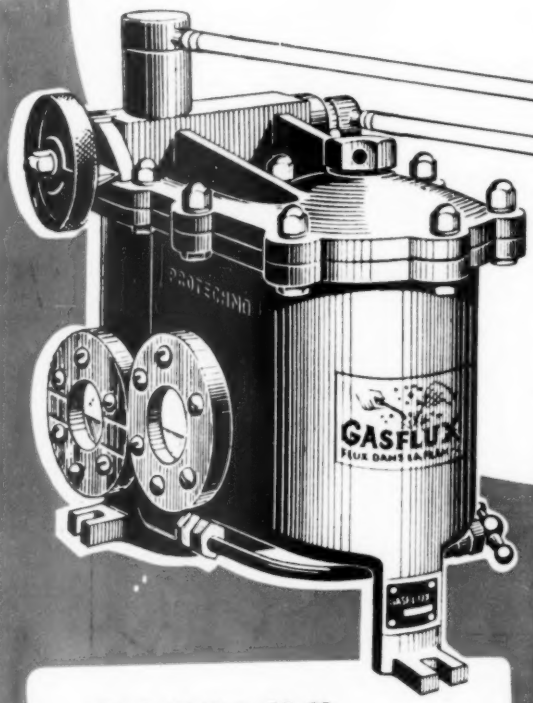
Visite des cokeries d'Hénin et de Drocourt (Houillère du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais - Groupe d'Hénin-Liétard).

— LA SOUDURE ELECTRIQUE A L'ARC —
POSTES MONOPHASÉS & TRIPHASÉS
COURANTS CONTINU & ALTERNATIF
TYPES STATIQUES & ROTATIFS
FABRICATIONS FRANDARC
Tous les postes de 150 à 600 Ampères
Les Spécialités "FRANDARC" Brevetées et déposées
Pinces soudeuses, Chalumeaux, etc.
H. FRANDON - Constructeur - Tel. 126
— BRIVE - Corrèze —

Le Gérant : F. DUNOD 92, rue Bonaparte, Paris 6e. — Imp. Générale du Centre, 129, r Bergson, St-Etienne 16, rue Pigalle, Paris - (9e)
IMPRIME EN FRANCE 2e Trimestre 1952 N° 2354 — Dépôt légal 101$_4$

GASFLUX

LA FLAMME QUI DÉCAPE



Principe du PROCÉDÉ GASFLUX.

Intercalé sur le tube d'arrivée du gaz (acétylène, gaz d'éclairage, propane ou tout autre gaz combustible), l'appareil saturateur **GASFLUX** introduit directement dans la flamme des vapeurs du liquide **GASFLUX.**

La flamme contenant du **GASFLUX** devient désoxydante et protectrice.

L'emploi des flux en poudre est supprimé.

Les joints obtenus sont nets, dépourvus de toute vitrification.

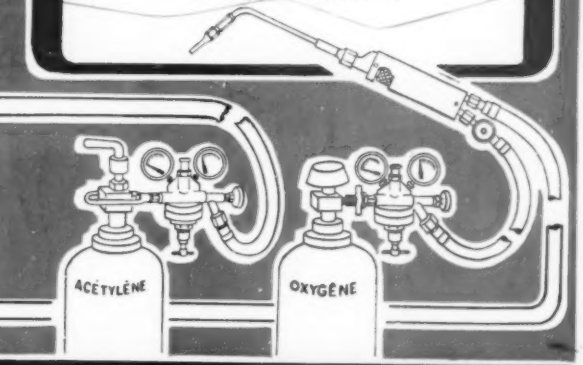
Economie d'emploi par la suppression du limage, dérochage et autres opérations de finissage.

SOUDAGE

BRASAGE SOUDOBRASAGE

RECUIT DÉSOXYDANT

DE TOUS LES MÉTAUX ET ALLIAGES excepté l'aluminium



GASFLUX

a été adopté dans toutes les applications industrielles de la flamme pour l'assemblage des métaux

GASFLUX

le plus sûr, le plus économique de tous les flux

DEMANDEZ :

Notice.
Liste de références.
Démonstration sur pièces intéressant votre production

PROTECHNO

179, R. DES FAUVELLES COURBEVOIE (SEINE) DEF. 27-95